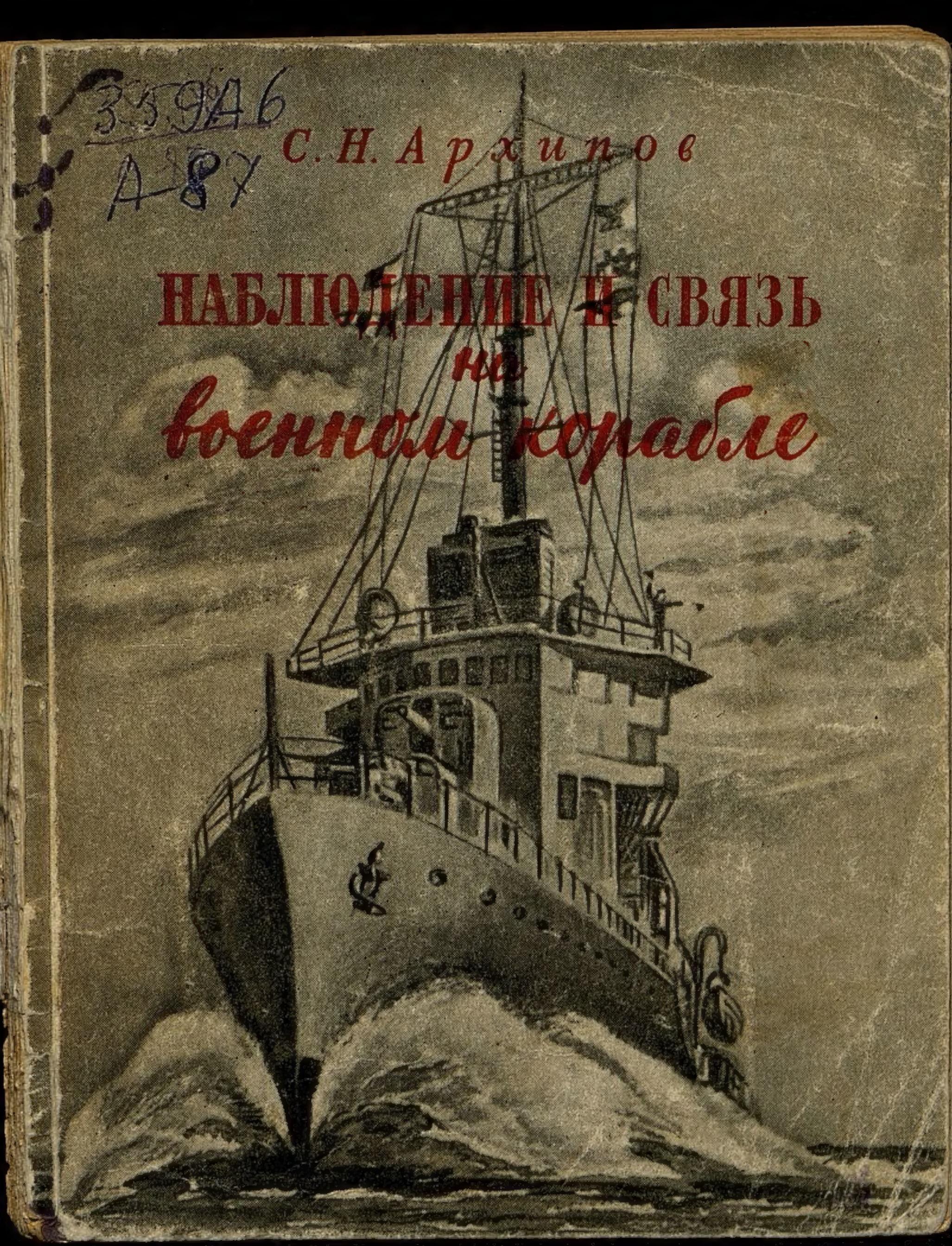
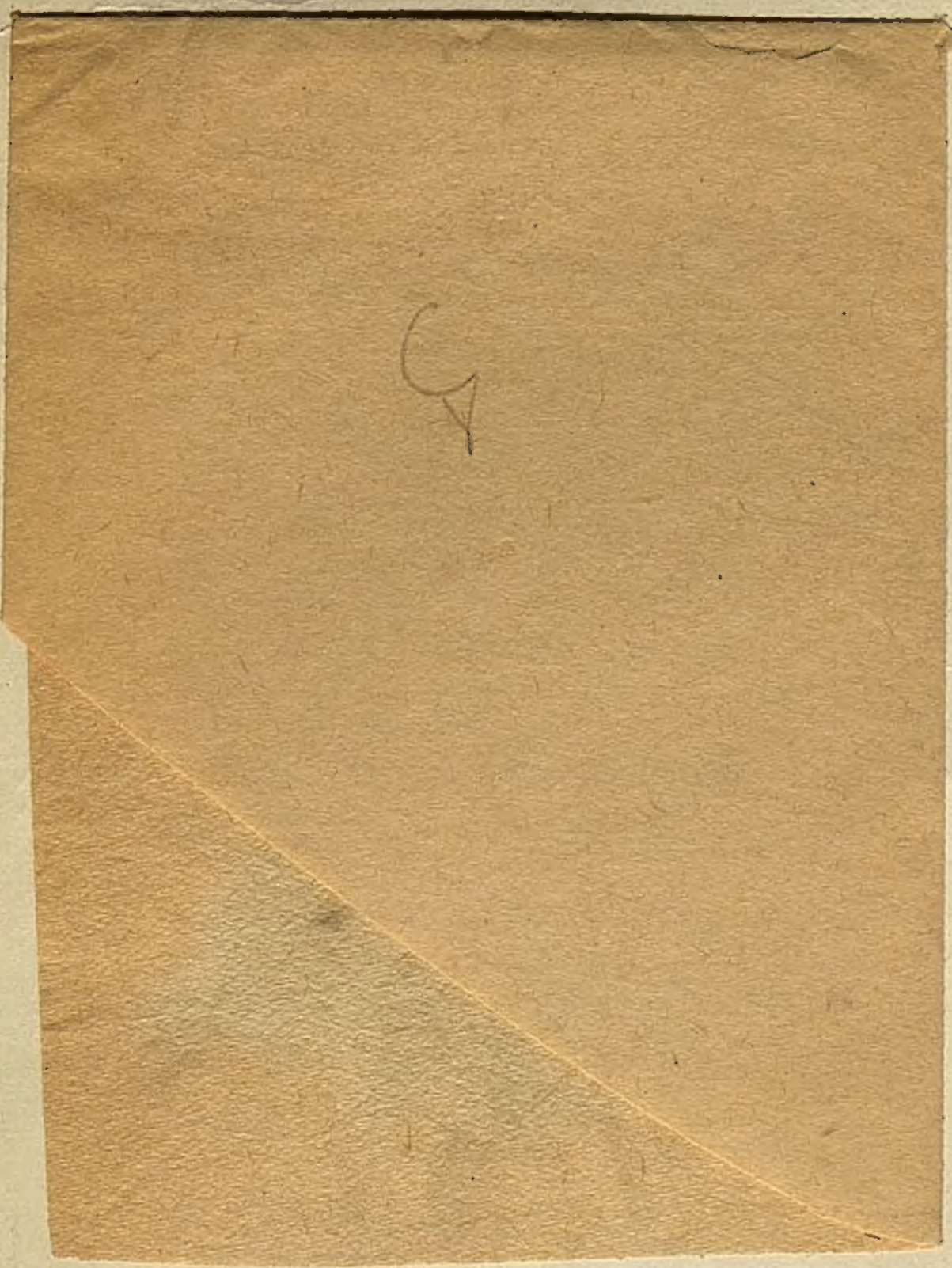
35946
А87

С. Н. Архипов

# НАБЛЮДЕНИЕ И СВЯЗЬ на военном корабле





359А6
А87

С. Н. АРХИПОВ
ИНЖЕНЕР—КОНТР-АДМИРАЛ

Проверено | 2015

# НАБЛЮДЕНИЕ И СВЯЗЬ НА ВОЕННОМ КОРАБЛЕ

Центральной ВМБ

*Третье издание,*
*переработанное и дополненное*

БИБЛИОТЕКА
Г. Ш ВМС СССР

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СОЮЗА ССР
*Москва — 1949*

## СОДЕРЖАНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| Введение | 3 |
| Задачи наблюдения и связи корабля | 5 |
| Какими средствами корабль осуществляет наблюдение | 18 |
| Какими средствами корабль осуществляет связь | 64 |
| *Приложения* | 88 |


ПРОВЕРЕНО 51 г.


Редактор капитан 2 ранга *Протопопов В. А.*

Технический редактор *Слепцова Е. Н.* Корректор *Клюкина О. И*

Г-13320 Подп. к печати 4.5.49 г. Изд. № 6/2959 Объем 2⅞ печ. л.+1 вкл. 1/16 п. л. 53 000 зн. в 1 печ. л. Зак. № 241

2-я типография Управления Воениздата МВС СССР им. К. Ворошилова

# ВВЕДЕНИЕ

Трудно представить себе боевую деятельность современного военно-морского флота без хорошо организованных наблюдения и связи.

Для того чтобы разгромить врага, надо во-время обнаружить его. Своевременно замеченный противник несравненно менее опасен, чем появившийся внезапно. Командир корабля, первый обнаруживший противника, получает в свои руки инициативу и может сам выбрать наиболее удачный момент для удара. Борьба за первый залп обеспечивается наблюдением.

Совместные боевые действия большого числа кораблей, взаимодействие их с авиацией и сухопутными войсками немыслимы без связи.

Средства наблюдения и связи, появившиеся на кораблях с момента возникновения флота, на ранней ступени его развития, были весьма примитивны.

Ряд научных открытий в области физики, развитие электротехники и, наконец, изобретение радио русским ученым А. С. Поповым в корне изменили средства наблюдения и связи.

Уже к началу русско-японской войны корабли военно-морского флота имели на вооружении радиотелеграфные станции, которые быстро совершенствовались и позволили решить задачу обеспечения надежной связи между движущимися объектами.

Средства наблюдения с петровских времен и до первой мировой войны развивались главным образом по линии совер-

шенствования оптических приборов. Лишь к первой мировой войне в дополнение к зрительным средствам наблюдения появились радиотехнические и звукотехнические. Последние использовались для наблюдения за подводными лодками и самолетами.

Вторая мировая война началась массовым применением авиации. Сразу же стало ясно, что обеспечить приведение в боевую готовность всей системы противовоздушной обороны при помощи существующих средств наблюдения невозможно. Потребовалось новое средство наблюдения, которое и было найдено в лице радиолокации.

В настоящее время корабли военно-морского флота, используя все достижения современной техники, имеют на вооружении такие средства наблюдения и связи, которые в состоянии обеспечить выполнение боевых задач, стоящих перед флотом.

Огромный вклад в дело развития корабельных средств наблюдения и связи внесли советские ученые и инженеры, создавшие наиболее совершенные образцы во всех областях техники. Радиосвязь и радиолокация, являющиеся основой современной службы наблюдения и связи, обязаны своим появлением великому русскому ученому —изобретателю радио А. С. Попову.

Рассмотрение задач и роли наблюдения и связи на корабле, а также используемых ими средств и является целью настоящей брошюры. Брошюра рассчитана на массового читателя.

## ЗАДАЧИ НАБЛЮДЕНИЯ И СВЯЗИ КОРАБЛЯ

В боевой обстановке командир корабля находится на главном командном посту, откуда он и руководит действиями подчиненных ему боевых частей (подразделений), осуществляет взаимодействие с соседями и поддерживает связь со своим начальником.

Командир корабля может принять правильное решение лишь в том случае, если он имеет данные о своих силах и видит или знает, где находятся неприятельские корабли и самолеты, сколько их и каких классов, что они в данный момент делают, каковы их намерения.

Сложные обязанности командира корабля по руководству боевой деятельностью последнего не позволяют ему лично наблюдать за всем происходящим вокруг. Кроме того, даже если бы он и мог это делать, то все его сведения ограничивались бы пределами видимого горизонта. Все, что делается за пределами прямой видимости, недоступно непосредственному наблюдению. В условиях плохой видимости (ночью, в тумане, при снежных зарядах) эта задача еще больше осложняется.

Помимо этого, командир корабля должен иметь возможность в любой момент донести своему командованию о встрече с неприятелем, о своих действиях и получить от командования, если потребуется, соответствующее приказание или информацию об обстановке.

В современных условиях боевая деятельность корабля протекает во взаимодействии с другими кораблями, само-

летами, частями береговой артиллерии, морской пехоты и войсками ПВО. Поэтому естественно, что командир каждого из кораблей, участвующих в операции, должен иметь возможность в случае необходимости передать или получить от других кораблей, самолетов или частей необходимые сведения о неприятеле.

Вследствие того, что современные корабли обладают дальностью плавания, достигающей нескольких тысяч миль, они могут действовать на большом расстоянии от своих баз. В условиях отрыва корабля от своих баз на продолжительное время особенно возрастает роль средств связи.

Все это, вместе взятое, приводит к необходимости иметь на корабле специальные подразделения наблюдения и связи, укомплектованные хорошо подготовленным, опытным личным составом и снабженные соответствующими техническими средствами, на обязанности которых лежало бы обеспечение наблюдения за всеми элементами внешней обстановки (движением и действием надводных, подводных и воздушных сил противника и своих) с последующим докладом командиру и обеспечение связи корабля с командованием и взаимодействующими кораблями, самолетами и береговыми частями.

Подразделения наблюдения и связи являются для корабля тем же, чем для человека являются органы зрения, слуха и речи.

Совершенно очевидно, что слепой и глухонемой человек, несмотря на все его высокие личные качества, не сможет быть борцом, не сможет бороться и побеждать. Так же и корабль, лишенный наблюдения и связи, какими бы он высокими тактико-техническими свойствами ни обладал, не может выполнять своих основных функций боевого организма. История войн на море подтверждает это.

В тех случаях, когда корабль или соединение кораблей имели недостаточно хорошо организованное наблюдение или связь, они терпели поражения. Напротив, высокое качество работы подразделений наблюдения и связи неизменно

способствовало успешной боевой деятельности корабля (соединения).

Приведем несколько примеров, подтверждающих правильность этого положения.

В 1904 г. русская эскадра Тихоокеанского флота базировалась на Порт-Артур. В ночь с 8 на 9 февраля, не объявляя войны, японцы произвели торпедную атаку на неохраняемую эскадру, стоявшую на внешнем рейде Порт-Артура. Им удалось нанести серьезные повреждения трем броненосным кораблям, и только потому, что на эскадре было очень плохо организовано наблюдение. В дозоре находилось всего два миноносца, причем они должны были для донесения о всем важном возвращаться на рейд, что вызывало задержку в донесении и могло привести к несчастью. Японские миноносцы, шедшие в атаку отдельными отрядами, были приняты за свои, возвращавшиеся с донесением, и потому не были обстреляны. На эскадре обнаружили свою ошибку только тогда, когда было уже поздно.

Вот к чему привела плохая организация наблюдения на порт-артурской эскадре.

Тридцать семь лет спустя японцы снова повторили этот прием, на этот раз с новыми средствами и в новых условиях, напав 7 декабря 1941 г. на главную американскую военно-морскую базу в Тихом океане Пирл-Харбор (остров Оаху, Гавайский архипелаг), не объявляя войны.

Японские авианосцы при поддержке надводных кораблей и нескольких небольших подводных лодок скрытно подошли к Гавайским островам и, подняв авианосную авиацию в воздух, атаковали линейные корабли американцев. Одновременно были подвергнуты бомбардировке аэродромы и военно-морские сооружения на островах Мидуэй и Уэйк. Этим неожиданным нападением американцам был нанесен большой урон.

Несмотря на напряженное политическое положение на Тихом океане в этот период и реально существовавшую угрозу войны с Японией, наблюдение за обстановкой у аме-

риканцев было организовано плохо. Технические средства наблюдения, имевшиеся в их распоряжении, как, например, радиолокация, не были разумно использованы и не было отработано оповещение о появлении противника.

Офицер, находившийся на одной из береговых радиолокационных станций, своевременно обнаружил крупное соединение самолетов, появившихся на северо-востоке от острова Оаху на расстоянии около 130 миль. Это сообщение было передано на главный информационный пост. Однако офицер, дежуривший на посту, решил, что обнаруженные самолеты являются своими, и не предпринял никаких действий. В результате атаки, по официальным американским данным, было потоплено или серьезно повреждено 19 американских кораблей, стоявших в базе.

28 октября 1914 г. германский крейсер «Эмден», поставив четвертую фальшивую трубу, придававшую ему сходство с английским крейсером «Ярмут», и перекрасившись в цвет британских кораблей, зашел под английским флагом во французский порт Пенанг. В порту в это время находился русский легкий крейсер «Жемчуг». Подняв германский военный флаг, «Эмден» артиллерийским огнем и торпедным залпом утопил «Жемчуг». При выходе из порта «Эмден» встретил возвращавшийся с дозора французский миноносец «Мускэ», по вине которого «Эмден» проник в порт, и утопил и его. Отсутствие бдительного наблюдения на дозорном миноносце «Мускэ» привело к гибели двух боевых кораблей.

9 ноября 1914 г. «Эмден» пытался повторить свой налет уже на Кокосовые острова в Индийском океане, но дозорные корабли обнаружили обман, так как четвертая труба была поставлена небрежно и имела несколько другой наклон, чем остальные трубы. Бдительность личного состава службы наблюдения дозорных кораблей в этом случае предотвратила атаку «Эмдена».

Такие случаи имели место и в Великой Отечественной войне. Однажды двум нашим торпедным катерам Черноморского флота была поставлена задача произвести набег

на занятый противником порт для уничтожения находившихся там подводной лодки и торпедных катеров.

Сложная и дерзкая по своему замыслу набеговая операция была тщательно подготовлена и строилась на внезапности.

Ночью, подходя к месту назначения, наши катера обнаружили слева по курсу на дистанции 4—5 каб. торпедный катер противника, находившийся, очевидно, в дозоре. Увидев наши катера, он стал давать запрос фонарем. Соблазн вступить в бой и уничтожить вражеский катер был велик, но это привлекло бы внимание противника и могло сорвать операцию. Поэтому командир отряда катеров решил обмануть противника и выполнить поставленную ему задачу. На запрос дозорного катера он ответил произвольными проблесками фонаря и продолжал движение в том же направлении. Вражеский катер, приняв наши катера за свои, тревоги не поднял. Наши торпедные катера подошли к порту, выпустили четыре торпеды и благополучно вернулись в базу. В результате этой набеговой операции была повреждена подводная лодка противника, уничтожен торпедный катер и повреждено несколько других кораблей, стоявших в порту.

Успеху этой операции несомненно содействовала недостаточная бдительность команды дозорного катера.

Имеется ряд примеров, когда нечеткая работа связи также приводила к срыву задуманного маневра.

В известном всем Ютландском морском бою между английским и германским флотами, происходившем 30 мая — 1 июня 1916 г., эскадрой английских линейных крейсеров командовал адмирал Битти. Следуя на юг, он получил от своих легких крейсеров донесение о появлении главных сил германского флота. Желая избежать встречи с превосходящими силами противника, Битти приказал поднять флажный сигнал, по которому все корабли должны были повернуть на обратный курс. Сигнал был поднят, но из-за плохой видимости линейные корабли, находившиеся позади линейных крейсеров на расстоянии 8 миль, не уви-

дели сигнала и продолжали итти прежним курсом. Только встретившись с возвращавшимися линейными крейсерами, линейные корабли разобрали сигнал и начали поворот. Однако было уже поздно. Немцы открыли огонь, и два английских линейных корабля «Бархам» и «Малайя» были сильно повреждены.

В первый период развертывания второй мировой войны у берегов Южной Америки действовал «карманный» германский линейный корабль «Адмирал граф Шпее», которому было поручено уничтожение торговых судов противника.

Так как немцы в районах действия своего линейного корабля не имели баз, где он мог бы пополнять запасы топлива, то снабжение его происходило путем посылки в определенный район торговых германских судов, груженных нефтью. Для встречи с одним из таких судов линейный корабль должен был связаться с ним по радио и назначить время и место встречи.

Последний раз германский линейный корабль должен был получить топливо от своего нефтеналивного судна «Такома». Однако установить связь с последним ему не удалось, и он принужден был направиться в уругвайский порт Монтевидео на поиски транспорта.

17 декабря 1939 г. вблизи Монтевидео «Адмирал граф Шпее» встретил три английских крейсера, после боя с которыми, получив значительные повреждения, был взорван своей командой. По характеру его деятельности линейный корабль не имел намерения вступать в бой с военными кораблями противника, но принужден был это сделать лишь ввиду невозможности уклониться от боя. Несомненно, что в значительной мере потеря немцами линейного корабля «Адмирал граф Шпее» объясняется срывом связи его с транспортом «Такома».

Наравне с приведенными выше отрицательными примерами имеется много примеров, показывающих, как хорошая работа наблюдения и связи способствовала успеху операции.

Остановимся на одном из них.

В одной из операций наших торпедных катеров Северного флота по уничтожению вражеского конвоя участвовало несколько групп катеров. Для обеспечения успеха этой операции была тщательно продумана и разработана схема связи, учитывавшая опыт предыдущих операций подобного рода. Командир соединения, находясь на берегу, имел возможность управлять своими катерами и мог влиять на развитие операции, так как во всякое время командный пункт имел связь с каждым торпедным катером. Поэтому было возможно выслать в море основную группу катеров, не ожидая получения всех данных от доразведчиков, так как по мере поступления эти данные передавались по радио командирам катеров.

Управление боем не прерывалось ни на секунду. Когда командир соединения получил сведения, что немцы выслали большую группу катеров-охотников на перехват наших возвращавшихся торпедных катеров, он приказал немедленно сообщить им по радио новый курс отхода, и катерам удалось избежать встречи с противником.

Также хорошо была организована связь и между самими торпедными катерами, которая обеспечила им блестящий успех. В этой операции было потоплено 14 немецких кораблей.

Интересно отметить, что во время первой мировой войны германские подводные лодки, действовавшие на торговых путях союзников у берегов Англии, Франции и Шотландии, часто доносили по радио о своих действиях и состоянии погоды. Дальность связи увеличивалась с каждым походом и к 1916 г. достигла 700 миль. Рекордная дальность передачи (770 миль) была получена подводной лодкой «U-20», передавшей радиограмму в базу из Бискайского залива 1 мая 1916 г. Сравнительно большие дальности связи при тех несовершенных ее средствах, которые были на кораблях в первую мировую войну, объясняются лишь хорошей организацией службы.

Приведенные выше примеры достаточно ярко показывают роль наблюдения и связи в боевой деятельности корабля.

Органы наблюдения и связи имеют такое же важное значение, как и все остальные боевые части корабля.

Какие же требования предъявляются к наблюдению и связи?

Рассмотрим их отдельно для наблюдения и для связи.

Главнейшей и основной задачей наблюдения является установление факта и характера деятельности противника.

Командир должен получить от наблюдения точные данные. Его интересует все, что делается вокруг корабля, и не только в пределах видимого горизонта, но и вне непосредственной видимости глазом. Он должен получать сведения о противнике не только днем и в хорошую погоду, но и ночью, в дождь и туман, так как при плохих условиях видимости данные наблюдения представляют для командира большую ценность, чем при хорошей видимости.

Отсюда вытекает первое требование: **непрерывность наблюдения по времени и пространству.**

Наблюдение должно быть так организовано, чтобы оно действовало круглые сутки и в любых условиях по всему пространству своего сектора. Это заставляет применять специальные средства, которые могли бы обеспечить непрерывное наблюдение в любых условиях, на больших расстояниях.

Приведенный выше пример атаки японскими миноносцами русской порт-артурской эскадры показывает, к чему может привести отсутствие непрерывного наблюдения. Нет сомнения, что днем, при хорошей видимости, японские миноносцы были бы обнаружены и уничтожены. Ночью же наблюдение на русской эскадре не было достаточно хорошо организовано, поэтому атака японцам и удалась.

Личный состав, обслуживающий посты наблюдения, должен внимательно следить за окружающей обстановкой. Даже при хорошей организации наблюдения и наличии надежных средств результаты могут быть невысокими,

если корабль не имеет достаточно натренированных наблюдателей.

Представим себе, что на корабле организовано непрерывное по времени и пространству наблюдение за подводными лодками. Наблюдатели расположены так, что они осматривают весь горизонт. С точки зрения организации сделано все, чтобы во-время заметить появление подводной лодки. Однако лодка может быть замечена своевременно лишь в том случае, если каждый из наблюдателей будет внимательно следить за порученным ему сектором, не отвлекаясь никакими посторонними делами; если он о каждом замеченном в поле зрения предмете, хотя последний и не будет перископом подводной лодки, немедленно доложит командиру.

Иначе говоря, наблюдение должно быть бдительным.

В качестве примера отсутствия бдительного наблюдения можно привести следующий. Германские подводные лодки, опасаясь судов-ловушек, которые использовались англичанами для борьбы с лодками в первую мировую войну, часто пытались маскироваться, поднимая, например, вблизи рыбачьих или патрульных судов парус. Одна из подводных лодок, подорвавшая торпедой английский корабль, замаскировала свой перископ ящиком из-под мыла, что позволило ей подойти незамеченной к кораблю на нужную дистанцию выстрела. На английском корабле заметили ящик, но слишком поздно поняли, что ящик плыл против течения. Если бы наблюдение было бдительным, этой ошибки не произошло бы.

То же и в случае нападения японцев на Пирл-Харбор. Если бы офицер, находившийся на главном информационном посту, доложил по команде о появлении неизвестных самолетов, система противовоздушной обороны могла бы быть своевременно приведена в боевую готовность, и результат атаки японцев был бы другим.

Для командира недостаточно еще получить донесение о самом факте обнаружения кораблей противника, мин или следа торпеды. Такое донесение он не сможет исполь-

зовать для принятия решения о своих дальнейших действиях.

Так, например, если наблюдатель доложит, что он видит след торпеды, без указания борта, с которого он ее заметил, и курсового угла (угол между диаметральной плоскостью корабля и направлением на наблюдаемый предмет), то командир не будет знать, куда ему повернуть корабль, чтобы избежать попадания торпеды. Наблюдатель должен доложить, что он видит торпеду, например, «С правого борта, на курсовом угле 80°, в расстоянии 5 кабельтовов». В этом случае командир может решить, что ему следует делать.

Таким образом, возникает новое требование к наблюдению: **точность наблюдения.**

Донесение должно быть точным и содержать не только самый факт обнаружения какого-либо явления или объекта, но и данные, характеризующие его. Если обнаружены корабли, то сообщается расстояние до них, направление, количество, тип и по возможности курс.

Наблюдение должно быть **действительным** в любых условиях. В бою средства наблюдения не должны выходить из строя, а поврежденные средства должны быстро восстанавливаться. Иначе говоря, наблюдение должно быть **живучим.**

Наконец, последним требованием к наблюдению является требование **скрытности** от противника.

Действительно, в некоторых случаях успех задуманной операции противника может зависеть от того, знает ли он, что нам удалось разгадать его намерения, или нет. Например, противник собирается установить минное заграждение вблизи наших берегов. Операция эта производится обычно скрытно, ночью. Если нашей службе наблюдения удалось узнать о месте и времени предполагаемой постановки минного заграждения и противник об этом не знает, то мы можем, выслав в это место свои корабли, уничтожить неприятеля.

В первую мировую войну англичане организовали перехват радиограмм немецких радиостанций. Зная немецкий шифр, англичане скрывали это, поэтому им удавалось раскрывать содержание перехваченных радиограмм.

Начальник английского бюро, работавшего над расшифровкой перехваченных радиограмм, профессор Эдинбургского университета Юинг говорит, что таким путем им удавалось заранее узнавать о намерениях германского командования.

В частности, в начале боя на Доггер-банке англичанам удалось выяснить, с какими силами им придется иметь дело. Сведения эти англичане получили настолько своевременно, что им удалось использовать их для принятия соответствующих мер.

Так же действовал во время первой мировой войны и начальник разведки штаба русского Балтийского флота, который, дешифрируя германские сообщения, передавал их содержание своему командованию.

Таким образом, наблюдение должно быть **непрерывным по времени и пространству, бдительным, точным, живучим** и, наконец, **скрытным** от противника.

Теперь перейдем к связи.

Задача связи состоит в обеспечении внешних сношений командования корабля со своим высшим командованием и с соседними взаимодействующими кораблями, частями, самолетами, военно-морскими базами и, в некоторых случаях, с частями сухопутных сил.

Первое требование, которое предъявляется к связи, состоит **в надежном действии** ее.

Командир, пользующийся связью для передачи тех или иных донесений и распоряжений, должен быть абсолютно уверен в том, что посланная им депеша дойдет по назначению.

Ясно, что посланная командиром депеша должна дойти до адресата как можно быстрее. Обстановка на море меняется настолько быстро, что каждая хотя бы небольшая задержка в прохождении депеши может повлечь за собой

тяжелые последствия. Депеша, полученная с опозданием, может потерять свое значение. Поэтому связь должна быть **быстрой.** Приведенный выше пример с опозданием поворота линейных кораблей по сигналу Битти в Ютландском бою подтверждает это.

Быстрое прохождение радиограммы, переданной во время одной из операций наших торпедных катеров, обнаруживших у побережья противника два немецких сторожевых корабля, обеспечило своевременную посылку самолетов для прикрытия катеров с воздуха.

Следующим требованием, предъявляемым к связи, является требование **живучести.**

Корабль, участвующий в бою, не должен ни при каких условиях терять связь с внешним миром.

Средства связи корабля находятся в гораздо более тяжелых условиях, чем средства связи береговых станций.

Корабельные средства связи должны быть таковы, чтобы они по возможности не выходили из строя от артиллерийского огня и попаданий в корабль торпед. Если какое-либо из средств связи выйдет из строя, оно должно быть быстро восстановлено.

Связь корабля должна действовать непрерывно, вне зависимости от внешних условий (например от наличия плохой видимости, атмосферных помех и т. п.). Должна быть предусмотрена возможность замены одного средства связи (не могущего быть использованным по какой-либо причине) другим средством связи.

Таким образом, связь корабля должна быть **независима от внешних условий.**

Наконец, связь должна быть **скрытна** от противника. Это требование является одним из основных.

Действительно, по работе корабельных средств связи противник может определить местонахождение работающего корабля, проследить за его передвижением, а иногда и выяснить намерения командования.

Задуманная операция может быть удачно проведена лишь в том случае, если удастся скрыть от противника ее

подготовку, время, место и направление предполагаемого удара, так как успех операции определяется ее внезапностью.

В прошлом часто случалось, что отсутствие скрытности связи приводило к срыву задуманного маневра. Например, накануне выхода германского флота в море перед Ютландским боем немцы вели усиленные радиопереговоры, которые навели англичан на мысль, что готовится какая-то операция. Они выслали свой флот в море, который и встретил немцев.

Ввиду численного превосходства англичан, немцы, предполагавшие произвести внезапный налет на английское побережье, естественно, не желали встречи с главными силами последних и принуждены были принять бой из-за выдавшей их связи.

Вообще германское морское командование в первую мировую войну очень мало заботилось о скрытности своих радиопереговоров.

Английский военно-морской историк Ньюболт в своей книге «Операции английского флота в мировую войну» говорит следующее: «Боевые действия во Фландрской бухте носили специфический, отличный от других районов характер. Движение главных сил неприятельского флота в Северном море по большей части становилось нам известно заблаговременно, благодаря предшествовавшим выходу противника оживленным радиопереговорам, и главнокомандующий, снимаясь с якоря, был до известной степени осведомлен об обстановке».

Естественно, что, зная о подготовке операции, англичане принимали соответствующие меры.

Наоборот, при подготовке Зеебрюгской операции, выполненной 22 апреля 1918 г., англичане провели всю подготовку к ней настолько скрытно, что немцы не знали ничего об этом. В результате операция имела известный успех.

При подготовке к Нормандской операции для обеспечения внезапности ее союзники незадолго до начала опе



Центральной ВМБ

рации полностью прекратили все радиопереговоры между кораблями и штабами, готовившими вторжение. Все было переключено на личную и визуальную связь.

Из этих примеров видно, насколько важно в современных условиях сохранять скрытность связи.

Итак, связь должна быть **надежной, быстрой, живучей, независимой от внешних условий и скрытной** от противника.

Рассмотренные нами требования к наблюдению и связи обеспечиваются применением соответствующих средств, высокой подготовкой обслуживающего их личного состава и надлежащей организацией.

## КАКИМИ СРЕДСТВАМИ КОРАБЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ НАБЛЮДЕНИЕ

Наблюдение должно быть непрерывным по времени и пространству. Следовательно, корабль должен обладать такими средствами, которые обеспечивали бы ему непрерывность наблюдения.

Командование корабля интересует все, что находится на поверхности воды, под водой и в воздухе в каждый данный момент.

Для наблюдения за окружающей обстановкой корабль оборудуется рядом технических средств наблюдения, которые могут быть сведены в следующие пять групп: зрительные, радиотехнические, радиолокационные, звукотехнические и электрооптические.

Рассмотрим, что представляют собой эти средства и как при помощи их осуществляется наблюдение.

### Средства зрительного наблюдения

Наблюдение за поверхностью моря преследует цель своевременного обнаружения надводных кораблей противника, подводных лодок в надводном положении, перископов подводных лодок, следов торпед, мин и всего того, что может представлять опасность для корабля.

Задача обнаружения и опознавания корабля, в особенности в условиях темного времени и плохой видимости, представляет большие трудности. Тем не менее решать эту задачу необходимо, так как несвоевременное выяснение окружающей обстановки может привести корабль к гибели.

Незнание силуэтов кораблей приводило иногда к ошибочной стрельбе по своим кораблям.

В Цусимском бою 15 мая 1905 г. крейсер «Владимир Мономах» был атакован и дважды открывал огонь по приближавшимся к нему миноносцам «Бедовому» и «Громовому». В тот же день около 10 часов к нему приблизились с кормы три миноносца. Приняв эти миноносцы за свои, командир крейсера приказал прекратить огонь. Миноносцы, оказавшиеся японскими, воспользовались этим и безнаказанно, подойдя на дистанцию торпедного выстрела, произвели залп. Одна из торпед попала в крейсер. Причиной этого было плохое знание силуэтов кораблей.

В 1916 г. в Черном море линейный корабль «Императрица Мария» был атакован дивизионом своих миноносцев, выпустивших по нему 10 торпед. К счастью, ни одна из торпед не попала. Оказалось, что миноносцы ошиблись, приняв «Императрицу Марию» за турецкий линейный крейсер «Гебен».

Во время Великой Отечественной войны хорошая организация наблюдения на наших кораблях неоднократно срывала намерения противника. На одном из наших флотов караван транспортов, конвоируемый военными кораблями, совершал переход из одной базы в другую. Когда корабли уже подходили к месту назначения, с правого борта появились три самолета «Мессершмитт», с которыми вступили в бой наши истребители прикрытия. Одновременно с левого борта, со стороны нашего берега, прикрываясь облачностью, четыре самолета «Фокке-Вульф 190» начали пикировать на транспорты. Однако ни появление отвлекающей группы с правого борта, ни атака основной группы самолетов со стороны нашего берега не обманули наблюдате-

лей кораблей: немецкие самолеты были во-время обнаружены и опознаны. Корабли открыли огонь и заставили противника беспорядочно сбросить бомбы в море, не дойдя до цели.

В 1944 г. наши войска подошли к Севастополю и начали операцию по очищению его от противника. Немцы оказывали упорное сопротивление, пытаясь морем эвакуировать из осажденного Севастополя живую силу и технику. Однажды вечером наши береговые наблюдательные посты обнаружили немецкий конвой, вышедший из Севастопольской бухты и пытавшийся под покровом ночи совершить переход до своих баз. Наблюдатели немедленно донесли о замеченных ими кораблях противника. Наши самолеты-бомбардировщики атаковали конвой и разгромили его.

Весной 1944 г. одна из подводных лодок Черноморского флота атаковала миноносец «Король Фердинанд». Вскоре подводная лодка в свою очередь была атакована вражескими катерами, сбросившими на нее большое число бомб. Лодка получила серьезные повреждения. Всплывшие на поверхность воды сигнальные флаги из поврежденной боевой рубки и горючее ввели в заблуждение противника, который решил, что лодка погибла, и прекратил преследование. Однако лодка, отойдя от места боя, всплыла, связалась по радио с командованием и, получив помощь, благополучно возвратилась в базу.

В Ютландском бою, во время движения германской эскадры на юг (ночью), был замечен какой-то корабль, шедший встречным курсом. Немедленно артиллерия всех германских кораблей и закрытые прожекторы были наведены на силуэт. Приблизившись, неизвестный корабль дал опознательный сигнал. Немцы, убедившись, что это корабль противника, открыли огонь из всех 12- и 6-дюймовых орудий линейного корабля «Тюринген». После третьего залпа неизвестный корабль, оказавшийся английским линейным кораблем «Блэк Принс», был объят пламенем и вскоре погиб.

Наконец, в набеговой операции пяти английских миноносцев на занятый немцами норвежский порт Нарвик плохая организация наблюдения у немцев позволила англичанам в ночь на 10 апреля 1940 г. войти в фьорд и потопить флагманский миноносец и транспорт. Операция производилась в условиях плохой видимости. Стоял туман, падал снег. Видимость измерялась десятками метров. Немцы не учли обстановки и не организовали наблюдения, которое могло бы обеспечить своевременное приведение в боевую готовность стоящих в порту кораблей.

Приведенные примеры показывают, какое огромное значение имеет организация зрительного наблюдения и бдительность наблюдателей.

Следует иметь в виду, что противник всегда будет стараться затруднить наблюдение путем соответствующей маскировки.

Такие случаи также имели место в прошлом.

Так, например, в декабре 1915 г. германский вспомогательный крейсер «Мёве», замаскировавшись и окрасившись в цвета шведского торгового судна и имея национальные марки на бортах, прошел незамеченным английским дозором.

Германский вспомогательный крейсер «Леопард» замаскировался под норвежский пароход «Рена». Однако он был опознан, так как наблюдатели на дозорных кораблях обнаружили, что в названии, помещенном на корме, буква N была написана «вверх ногами». После этого «Леопард» был потоплен.

Во второй мировой войне корабли очень часто использовали дымовые завесы, затруднявшие противнику наблюдение и стрельбу.

На небольших расстояниях от корабля, в пределах видимого горизонта, наблюдение может осуществляться непосредственно глазом.

Однако невооруженным глазом детали замеченного предмета видны лишь на небольших расстояниях, зависящих от величины наблюдаемого предмета. Некоторые

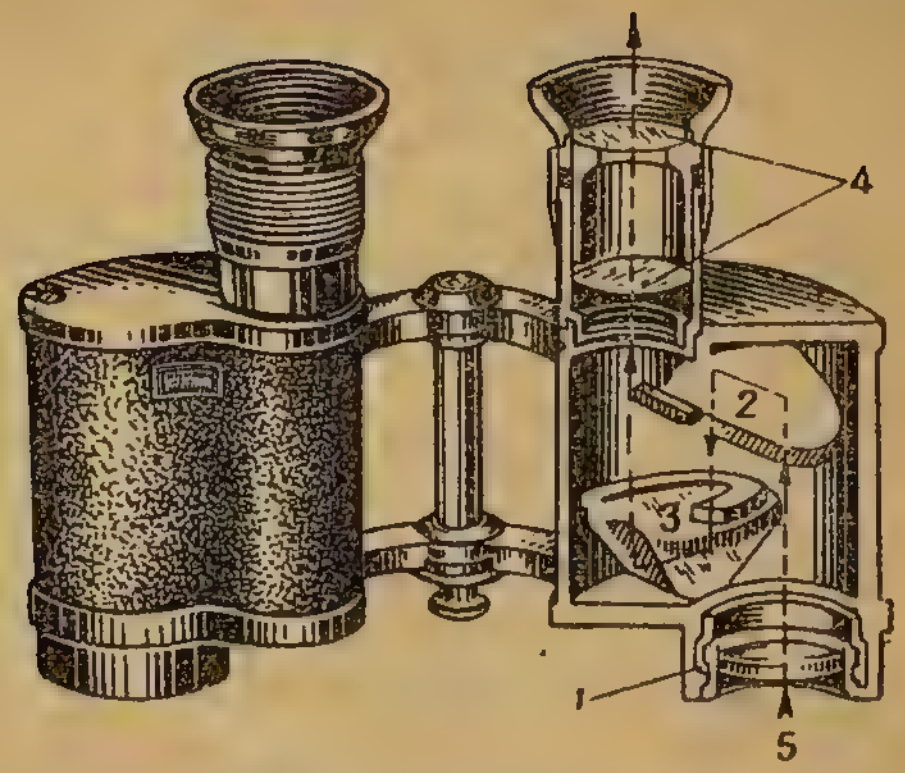



Рис. 1. Призматический бинокль:
1 — объектив; 2 и 3 — призмы; 4 — окуляр; 5 — ход лучей

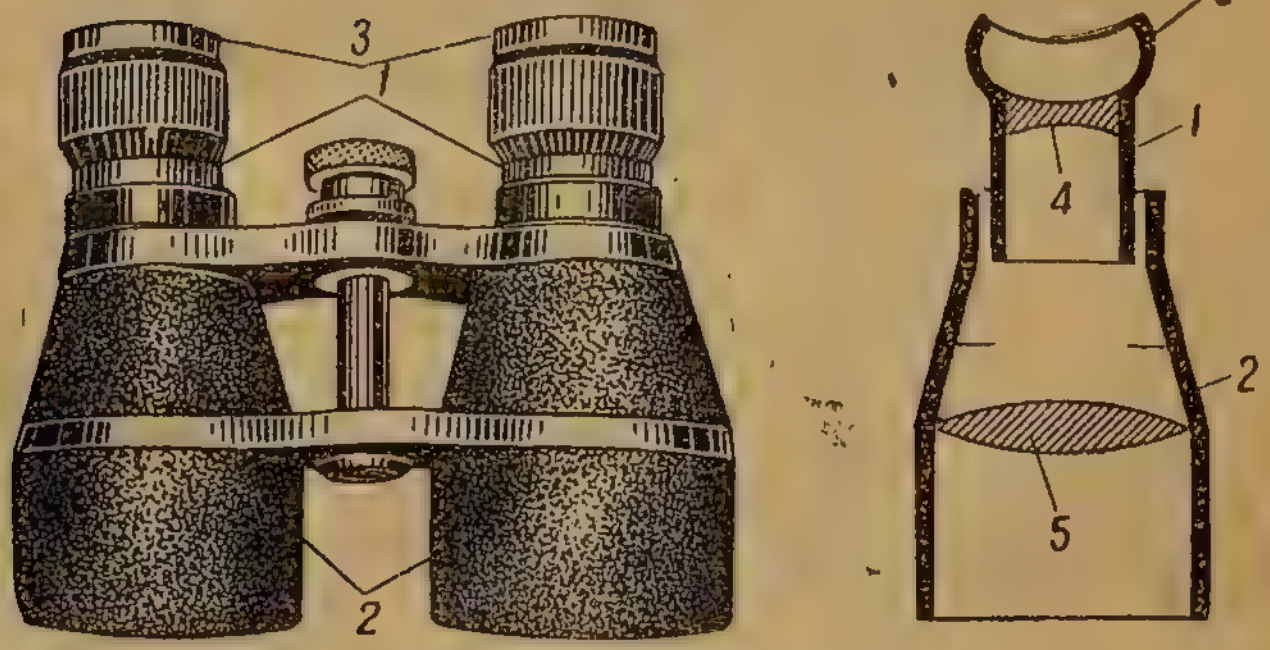



Рис. 2. Ночной бинокль:
1 и 2 — трубки; 3 — наглазник; 4 — окуляр; 5 — объектив

малые предметы, как, например, перископ подводной лодки, вообще невооруженным глазом на значительных расстояниях не видны. Поэтому приходится для увеличения дальности наблюдения прибегать к помощи оптических приборов, обладающих соответствующим увеличением.

К таким приборам относятся бинокли, стереотрубы и дальномеры.

Применение этих приборов позволяет значительно повысить дальность наблюдения, которая, таким образом, днем может быть увеличена до пределов дальности видимого горизонта.

**Бинокли,** применяющиеся во флоте, делятся на дневные и ночные.

Дневные бинокли, т. е. используемые для наблюдения днем, — призматические (рис. 1). Они обладают сравнительно большим увеличением, в 6, 8 и больше раз. Ночью такой бинокль применять нецелесообразно, так как ввиду наличия в нем большого числа стекол, преломляющих лучи, происходят значительные потери света, достигающие примерно 40—50%. Поэтому слабо освещенный предмет в такой бинокль рассмотреть бывает трудно.

Для ночного наблюдения используются обычно бинокли Галилея (рис. 2), у которых благодаря малому числу преломляющих поверхностей и ничтожной толщине стекол потери света не превышают 15—18%. Одним из недостатков этого бинокля является малое увеличение.

Помимо биноклей, для наблюдения используются также стереотрубы (рис. 3 и 4).

**Стереотруба** по своему устройству подобна призматическому биноклю. Увеличение ее равно 10. Преимущество стереотрубы, по сравнению с биноклем, заключается в том, что она обладает большей пластичностью и позволяет вести наблюдение из-за прикрытия.

Пластичность — это свойство оптических приборов, выражающееся в том, что человек, наблюдающий в такой прибор двумя глазами, ощущает глубину и рельеф видимой в него местности и всех имеющихся на ней предметов.

Кому приходилось смотреть в стереоскоп, тот знает, насколько рельефно выделяются отдельные детали на рассматриваемой снятой специальным аппаратом фотографии.

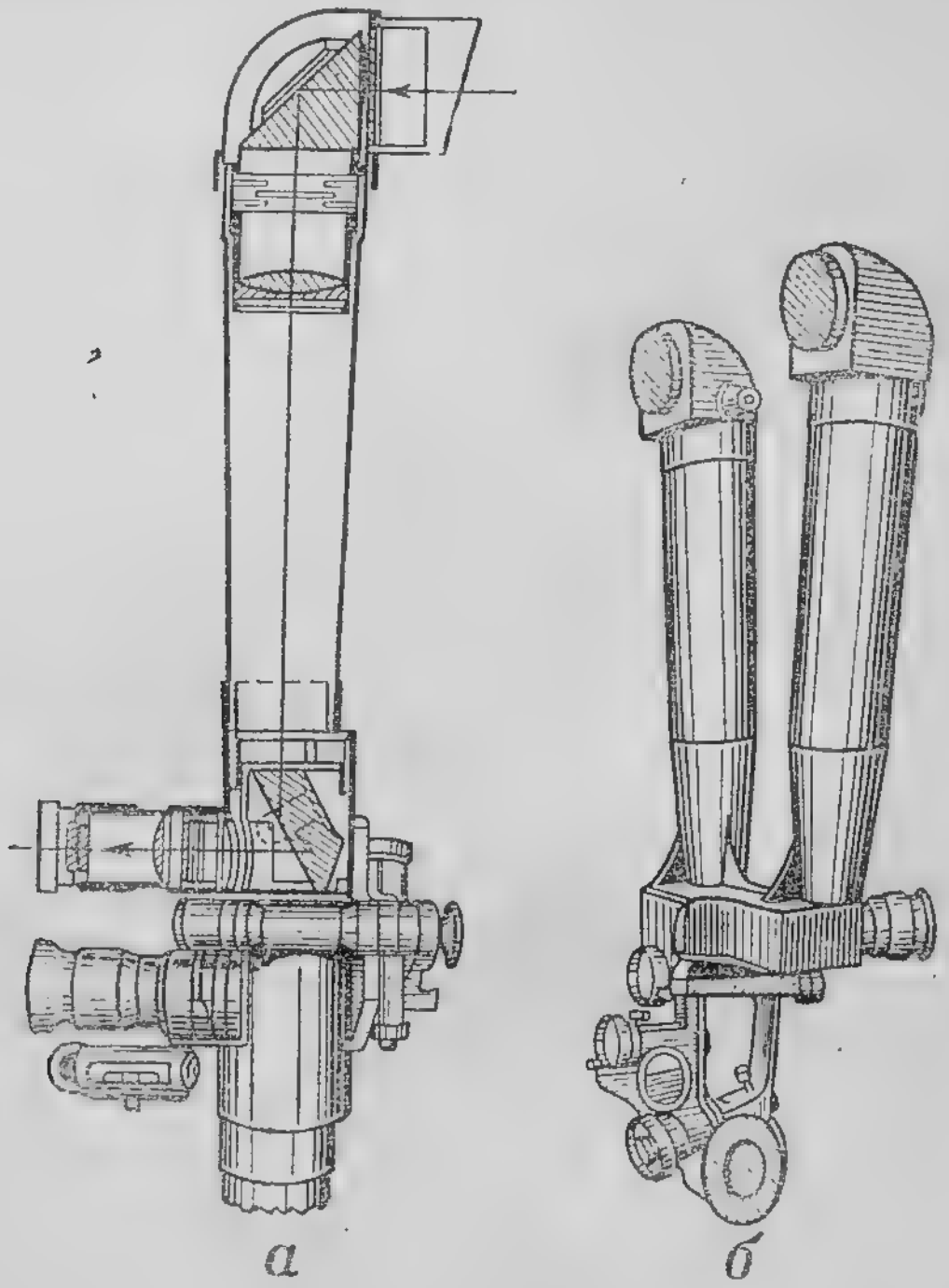



**Рис. 3.** Стереотруба:

а — разрез стереотрубы; б — внешний вид стереотрубы в свернутом положении

Большая пластичность оптических приборов, используемых для наблюдения, облегчает правильную оценку расстояния до замеченного объекта и взаимного расположения отдельных деталей.

Большое значение также имеет и вторая особенность стереотрубы — возможность вести наблюдение из-за прикрытия. Это позволяет размещать наблюдателей на корабле в закрытых кабинах или за обвесом мостика. Наблюдатель таким путем защищается от ветра, а в боевых условиях — от мелких осколков снарядов.

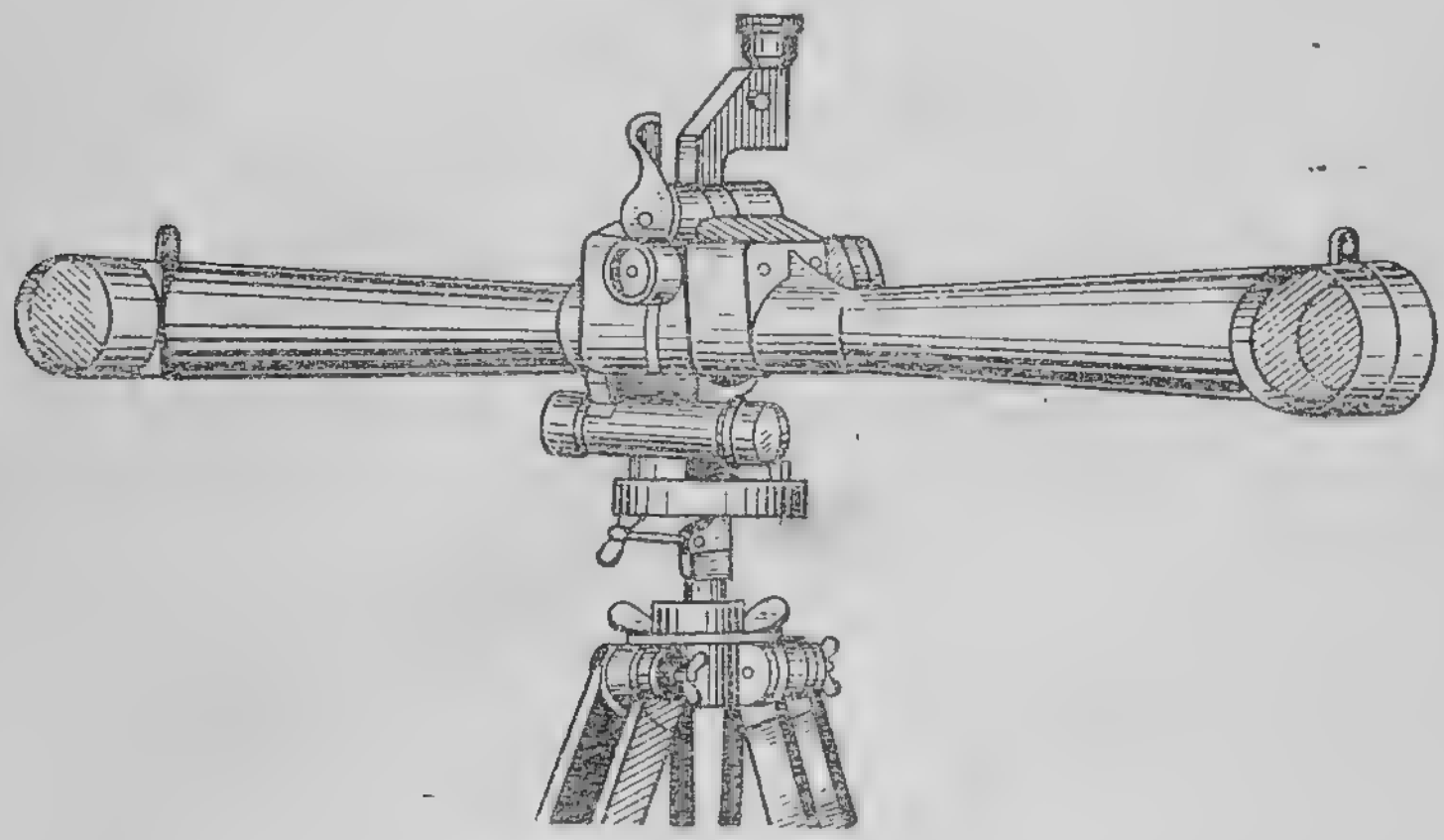


Рис. 4. Стереотруба на треноге в развернутом положении

**Дальномеры** представляют собой оптические приборы, позволяющие не только вести наблюдение, но и определять расстояние до наблюдаемого предмета.

Для определения направления на предмет используются **компасы.**

Зрительное наблюдение организуется по трем направлениям: за горизонтом, подводными лодками (а также за минами и торпедами) и воздухом. На крупных надводных кораблях каждое из этих направлений обслуживается своими наблюдателями.

Надводные корабли должны быть обнаружены по возможности на предельной дальности видимости. Это необходимо, чтобы корабль имел возможность своевременно

приготовиться к встрече с противником или (если это необходимо) уклониться от него. Дальность видимости зависит от высоты глаза наблюдателя и высоты наблюдаемого предмета. Поэтому наблюдатели за горизонтом обычно размещаются в носовой части корабля, как можно выше над верхней палубой.

Наблюдатели за подводными лодками размещаются ниже наблюдателей за горизонтом. Они должны обеспечить наблюдением район вблизи корабля примерно в пределах 2—3 миль. С такого расстояния обычно подводные лодки производят атаки на корабль. Следовательно, в пределах этого района и нужно производить тщательное наблюдение за поверхностью моря. Наблюдатель должен заметить перископ подводной лодки, след выпущенной ею торпеды, всплывшую мину и т. п. Каждому наблюдателю отводится определенный сектор, в котором он ведет наблюдение, пользуясь биноклем. Секторы распределяются с таким расчетом, чтобы на носовых курсовых углах, которые являются наиболее опасными в отношении атак подводных лодок, наблюдение было особенно бдительным.

Наблюдение за воздухом организуется так же, как и наблюдение за горизонтом. В определенных местах корабля размещаются наблюдатели, каждому из которых отводится определенный сектор для наблюдения. Помимо специальных наблюдателей, за появлением самолетов следит также и прислуга зенитных орудий.

Обо всем замеченном наблюдатели немедленно докладывают на главный командный пункт.

За пределами непосредственной видимости зрительное наблюдение бессильно. Приходится прибегать к другим средствам наблюдения.

### Радиотехнические средства наблюдения

К радиотехническим средствам наблюдения относятся специальные слежечные приемники и радиопеленгаторы.

Корабли при проведении своих операций нередко ведут переговоры по радио.

Задача радиотехнического наблюдения состоит в непрерывной слежке за характером переговоров с целью определения состава сил противника, их передвижения и по возможности содержания переговоров.

Обычно весь радиообмен ведется в зашифрованном виде. Все слова передаваемого текста заменяются условными словами или цифрами. В таком виде радиограмма для посторонних лиц, не имеющих специального «ключа», по которому происходило зашифрование, непонятна. Поэтому получение необходимых данных, характеризующих действия противника и его намерения, представляет большие трудности.

Однако систематическое наблюдение за работой радиостанций кораблей противника позволяет выяснить волны и позывные, которыми он пользуется для связи, а иногда определить качество подготовки отдельных радистов и таким путем установить, какому из кораблей принадлежит данная работа, а использование открытых переговоров и нарушение дисциплины радиосвязи, могущее иметь место в отдельных случаях, позволяют установить содержание переговоров.

Такие случаи, например, имели место в период первой мировой войны. Как известно, каждая радиостанция имеет свой позывной, т. е. условное название, по которому ее можно вызвать и отличить от других радиостанций. Например, одна радиовещательная станция имеет позывные «РВ-53», другая «РВ-70». Точно так же и радиостанции кораблей имеют свои позывные.

Все радиостанции германских дирижаблей во время первой мировой войны имели позывные, начинающиеся с буквы «Т». Позывные остальных немецких военно-морских радиостанций начинались с других букв. Англичане, следившие за работой немцев, всегда знали, что дирижабль находится в воздухе. Услышав позывные, начинающиеся с буквы «Т», они следили за ними, стараясь узнать, в какую операцию идет дирижабль. Это им часто удава-

лось и помогало принять своевременные меры для встречи дирижаблей во время налетов их на Париж и Лондон.

В мае 1915 г. штаб русского Балтийского флота, находившийся на крейсере «Россия» в Гельсингфорсе, имея в своем распоряжении шифры немцев, наблюдал по радио гибель германских тральщиков на русском минном заграждении, поставленном у Виндавы.

Для целей наблюдения за работой радиостанций противника могут быть использованы обычные **радиоприемники,** устанавливаемые как на кораблях, так и на берегу.

Большой интерес представляет определение места корабля, работающего по радио.

Действительно, не видя корабля противника, трудно определить направление его движения. Приходится делать это косвенным путем, наблюдая за его переговорами и пеленгуя работу его радиостанций. Таким путем можно иногда получить очень ценные данные, могущие повлиять на исход боевых операций.

Например, в приведенном выше случае с наблюдением за работой дирижаблей англичанам удавалось использовать знание позывных последних в особенности потому, что они одновременно с приемом работы пеленговали ее. Таким путем англичане не только узнавали, что дирижабль находится в воздухе, но и могли проследить направление его движения.

В операции по захвату немцами норвежского порта Нарвик дивизион немецких миноносцев в числе семи или восьми кораблей с десантом, следуя к месту назначения, 8 апреля 1940 г. утром обнаружил радиопеленгованием, что к северу от него находятся крупные английские силы. Немцы учли это обстоятельство и, выбрав курс, обеспечивавший им движение вне видимости английскими кораблями, избежали встречи с ними и благополучно дошли до Нарвика.

Учитывая наличие у противника радиопеленгаторных станций, при умелой организации иногда можно ввести его в заблуждение относительно своих действий. В подтвер-

жденне этого можно привести, например, такой случай. В 1916 г. накануне выхода германского флота в море, в результате которого произошел Ютландский бой, командующий германским флотом адмирал Шеер переключил весь радиообмен со своего флагманского корабля на береговую радиостанцию в Вильгельмсгафене. Этим он ввел в заблуждение англичан, и у них, как признаются они сами, не было ясного представления о местопребывании и намерениях немцев.

В настоящее время принципиально возможно пеленгование в любых участках диапазона волн. Практически, однако, наиболее совершенной аппаратурой является аппаратура радиопеленгования на длинных волнах.

Радиопеленгаторы длинных волн представляют собой совершенные, вполне освоенные приборы и могут быть применены как для работы с берега, так и с корабля.

На коротких волнах радиопеленгование представляет известные трудности, связанные главным образом с особенностями распространения этих волн. В настоящее время полностью освоено лишь пеленгование коротких волн с берега.

Радиопеленгаторная установка состоит из вращающейся рамки, связанной с обычным хорошим ламповым радиоприемником.

Рамка — это остов круглой или квадратной формы, на который намотано известное число изолированной проволоки. Чаще всего используются круглые рамки, витки которых помещаются в металлической трубке, защищающей их от повреждения (рис. 5). Радиопеленгаторная рамка является антенным устройством установки и размещается снаружи радиопоста, по возможности выше на открытом месте.

Приемник помещается в радиопосту, и к нему выводится штурвал, насаженный на ось вращения рамки. Таким образом, рамка может вращаться вокруг своей вертикальной оси, оставаясь связанной электрически с приемником.

Рассмотрим работу простейшей рамки, изображенной на рис. 5.

Пусть плоскость рамки составляет с направлением движения приходящей радиоволны некоторый угол. Так как одна сторона рамки расположена ближе к работающей станции, чем другая, то в ней электродвижущая сила появится раньше, чем в последней. Электродвижущая сила, индуктируемая в одной стороне рамки, будет по времени несколько запаздывать относительно электродвижущей силы, индуктированной в другой стороне. Следовательно, в каждый данный момент значения электродвижущих сил, индуктированных в обеих сторонах рамки, будут различны. Геометрическая разность этих электродвижущих сил и даст результирующую электродвижущую силу в рамке. Величина результирующей электродвижущей силы будет зависеть от угла поворота рамки относительно направления на работающую радиостанцию и будет иметь наибольшее значение при совпадении плоскости рамки с направлением на станцию и наименьшее значение, равное нулю, при положении плоскости рамки, перпендикулярном направлению на станцию.

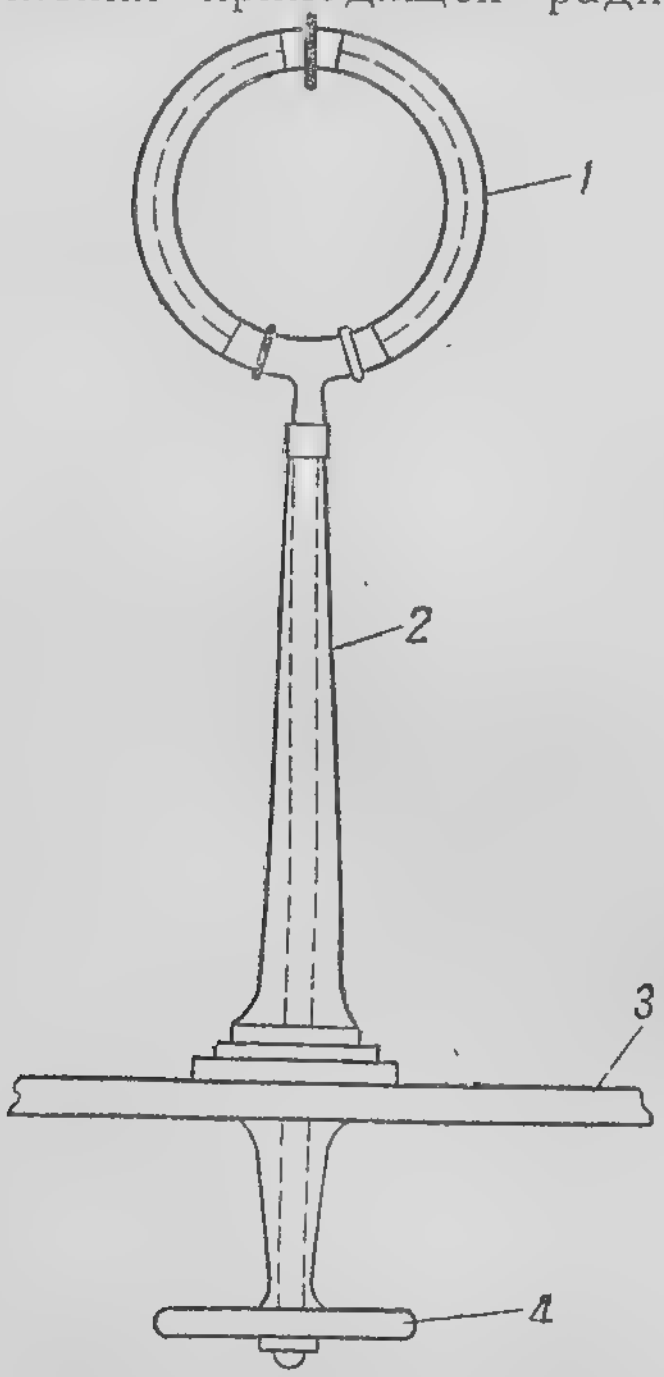



**Рис. 5.** Вращающаяся радиопеленгаторная рамка:
1 — рамка; 2 — колонка; 3 — палуба; 4 — штурвал

Следовательно, в зависимости от положения рамки в ней индуктируется различная электродвижущая сила, и

появляется разной силы ток. Сигнал слышен лучше всего, если плоскость рамки направлена на передающую станцию, и вовсе не слышен, если плоскость рамки перпендикулярна направлению на передатчик.

Таким образом, вахтенный радист у радиопеленгатора, обнаружив на приемнике нужную ему работу, может, вращая рамку, добиться максимума слышимости в телефоне. Указатель, связанный с осью вращения рамки, покажет, под каким углом относительно диаметральной плоскости корабля (плоскости, делящей корабль вдоль на две равные части) находится пеленгуемая радиостанция.

Обычно радиопеленгование производится не по максимуму слышимости, а по минимуму, так как таким путем удается получить бо́льшую точность радиопеленгования. Спадание слышимости при повороте рамки на какой-либо угол вблизи минимума происходит значительно резче, чем вблизи максимума.

Рассмотренный нами простейший способ радиопеленгования имеет тот недостаток, что полученные данные не позволяют судить о направлении на передающую станцию, а дают представление лишь о плоскости, в которой лежит это направление. Для получения определенности обычно комбинируют рамку с дополнительной ненаправленной антенной. Таким путем удается получить однозначный пеленг (направление на пеленгуемую радиостанцию).

Один пеленг дает лишь направление, в котором располагается работающая станция. Чтобы получить место пеленгуемой радиостанции, надо иметь два пеленга.

Определение места пеленгуемой радиостанции с берега достигается одновременным радиопеленгованием ее работы двумя радиопеленгаторными станциями, расположенными на значительном расстоянии одна от другой (рис. 6). Радиопеленгаторные станции имеют компасы, по которым производится отсчет положения указателя рамки в момент взятия радиопеленга. Эти отсчеты представляют собой компасные пеленги, т. е. углы между компасным меридианом и направлениями на пеленгуемую радиостанцию. Исправ-

ленные компасные пеленги проводятся на карте через места радиопеленгаторных станций. Точка пересечения их представляет собою место пеленгуемой радиостанции.

На корабле, где невозможно установить два радиопеленгатора, находящихся на значительном расстоянии один

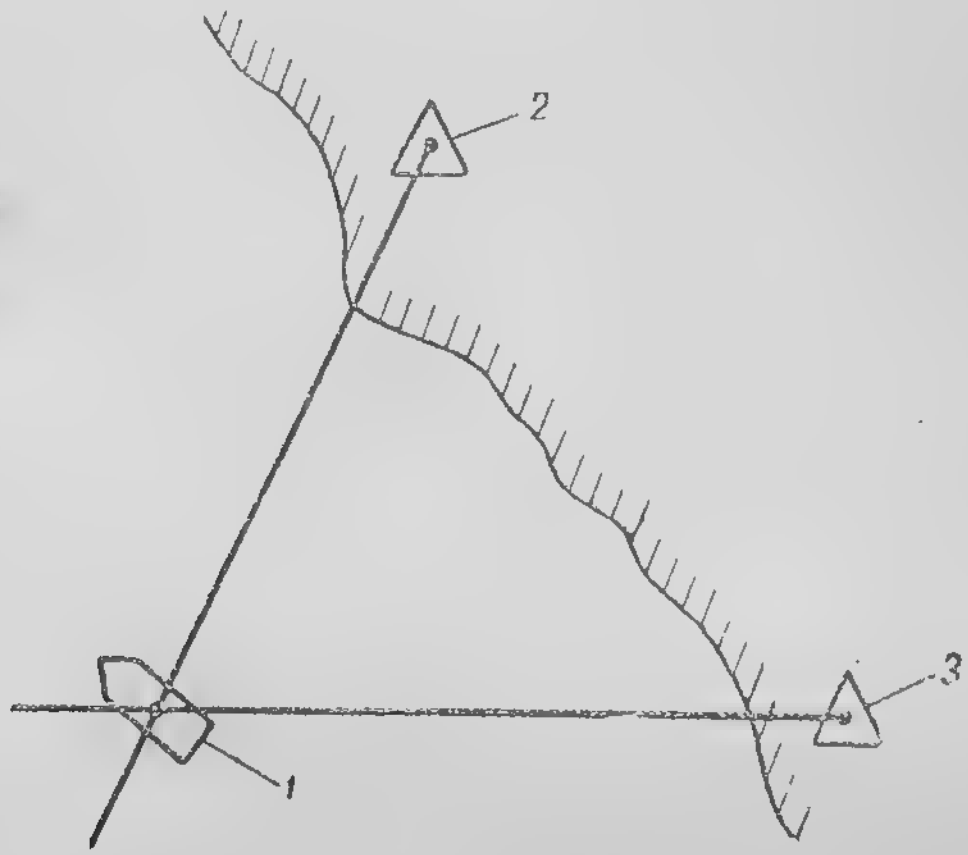



**Рис. 6.** Радиопеленгование корабля двумя береговыми станциями:
1 — корабль; 2 и 3 — береговые радиопеленгаторные станции

от другого, определение места береговой работающей радиостанции может производиться путем последовательного радиопеленгования ее работы из различных точек нахождения корабля при движении на прямом курсе. В этом случае, зная свое место в момент взятия первого и второго радиопеленгов, можно определить место береговой радиостанции так, как это описано выше. Место же корабля этим методом можно определить только весьма приближенно, так как в период между моментами взятия обоих радиопеленгов пеленгуемый корабль не остается на месте, а тоже движется.

Чаще всего **корабельными радиопеленгаторами** пользуются для навигационных целей, т. е. решают обратную рассмотренной выше задачу, а именно, пеленгуя одну или две береговые радиостанции, места которых точно известны, находят свое место в момент взятия радиопеленгов.

Точность радиопеленгования на длинных волнах составляет 1—2°, значит направление на работающую радио-

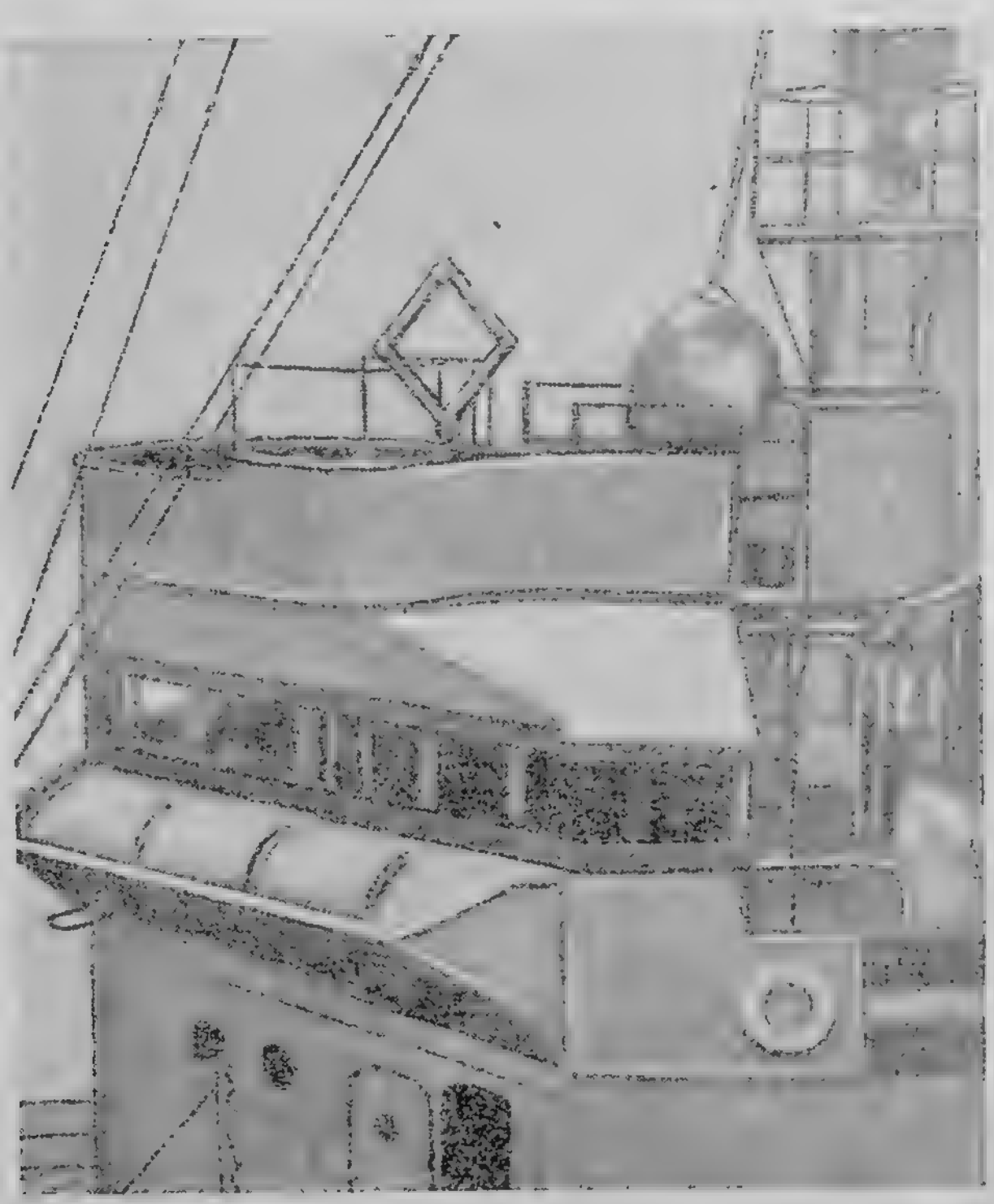


**Рис. 7.** Радиопеленгаторная рамка, установленная на мостике миноносца

станцию, определяемое путем радиопеленгования, может отличаться от истинного на эту величину. Появление такого расхождения объясняется наличием целого ряда ошибок, свойственных радиопеленгатору.

Радиопеленгаторы устанавливаются на всех боевых надводных кораблях (рис. 7), а также и на подводных лодках.

## Радиолокационные средства наблюдения

Радиолокационные средства наблюдения появились незадолго до второй мировой войны и усовершенствовались в ходе ее развития.

Необычайный рост авиации и увеличение скорости полета самолетов, приближающейся к скорости звука, снизили эффективность зрительных и аэроакустических средств наблюдения, которые не могли полностью решить задачу своевременного обнаружения самолетов.

Уже до войны стало очевидным, что своевременное приведение в боевую готовность всей системы противовоздушной обороны по данным существующих средств наблюдения не представляется возможным. Это особенно относится к кораблям, которые для наблюдения за самолетами располагали единственным средством наблюдения — зрительным.

Потребовалось новое средство наблюдения, которое давало бы достаточные дальности и точности. Такое средство было найдено благодаря применению новой техники — радиолокации.

**Радиолокация** — это определение места объекта в пространстве при помощи радиоволн. Радиолокационные станции дают возможность определять дистанцию, курсовой угол и угол места цели (угол возвышения над горизонтом).

Радиолокация в отличие от радиопеленгования не требует активной помощи объекта, местоположение которого предполагается определить. Чтобы определить место корабля или самолета, совершенно не нужно, чтобы их радиостанции работали на передачу.

В основе метода определения места объекта в пространстве при помощи радиолокации лежит явление отражения электромагнитной энергии от обнаруживаемого объекта. Отражение радиоволн, подобно отражению света или звука, происходит тогда, когда радиоволна, распространяясь в какой-либо среде, встречает другую среду (рис. 8), имеющую

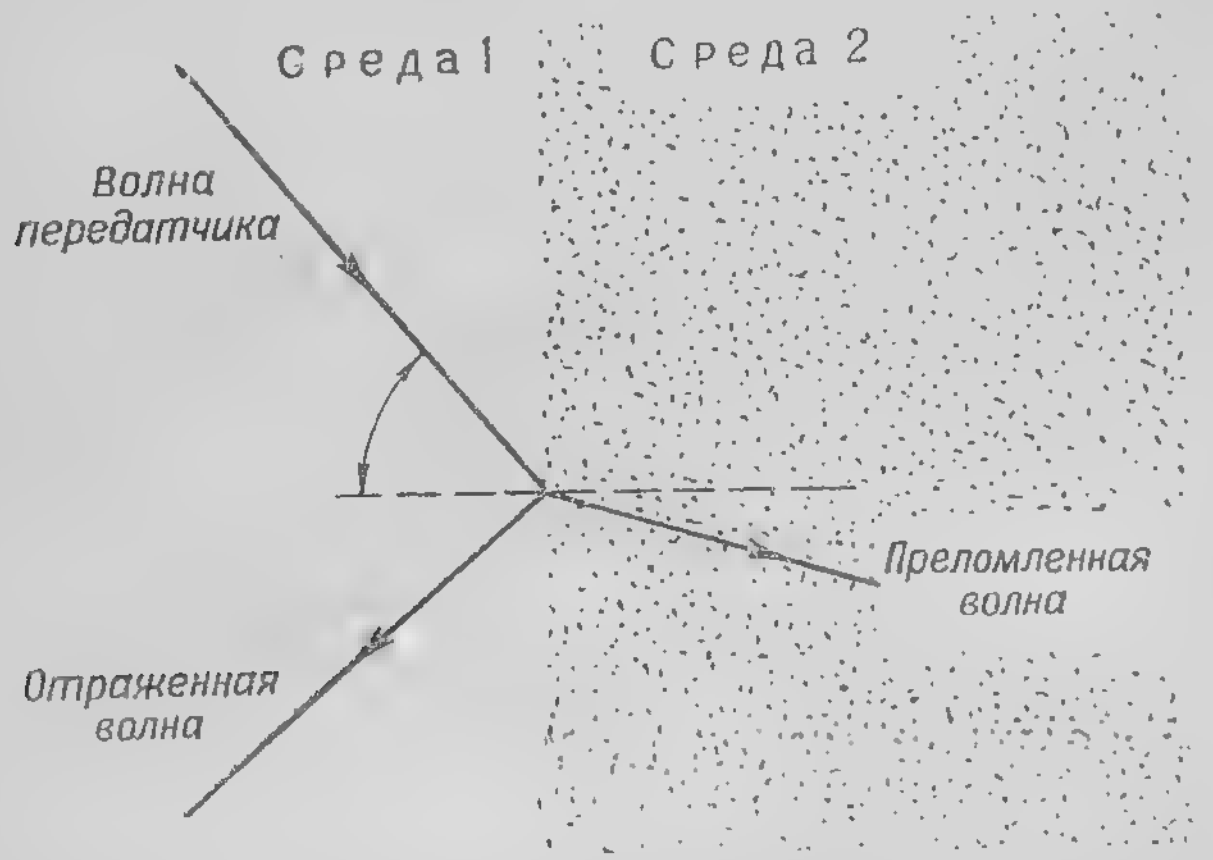



Рис. 8. Преломление и отражение электромагнитной энергии

электрические свойства, отличные от тех, которыми обладает первая. Часть электромагнитной энергии на границе, разделяющей эти две среды, преломляется, продолжая движение во второй среде по новому направлению, другая часть отражается.

Практически большая часть энергии рассеивается, и только небольшая часть ее возвращается к радиолокационной станции. Поэтому для обнаружения объектов в пространстве методом радиолокации необходимо их облучать энергией большой мощности. Только в этом случае можно рассчитывать на то, что к радиолокационной станции воз-

вратится достаточное количество энергии, которое может быть использовано для приема. Исходя из этих соображений, все радиолокационные станции строятся на очень большие мощности — порядка десятков и сотен киловатт в импульсе.

Передатчики радиолокационных станций излучают энергию не непрерывно, а в виде очень коротких посылок (импульсов) продолжительностью порядка миллионных долей секунды. Необходимость импульсного излучения передатчика радиолокационной станции легко понять, зная, как получить звуковое эхо. Известно, что в очень большом помещении или в горах, крикнув отрывисто, мы через некоторое время услышим эхо. Чтобы услышать эхо, надо, вскрикнув, замолчать и слушать. Если мы будем непрерывно кричать, то мы эхо не услышим.

Точно так же и при использовании радиоволн для целей обнаружения необходимо делать перерыв между отдельными посылками электромагнитной энергии с тем, чтобы отраженный от наиболее удаленного объекта импульс успел возвратиться раньше, чем будет послан следующий. Число импульсов в секунду в современных радиолокационных станциях колеблется от 300 до 5000.

Продолжительность импульса определяется тем наименьшим расстоянием, которое мы хотим измерить. Необходимо, чтобы длительность импульса была меньше, чем время прихода сигнала от наименее удаленного объекта. Так, например, если мы хотим измерить расстояние от 500 *м* и выше, то продолжительность импульса не должна быть больше 3 микросекунд.

Так как нагрев ламп и других деталей передатчика определяется средней мощностью, то в радиолокационных установках, несмотря на очень большое значение импульсной мощности, размеры ламп и деталей обычно невелики.

Каждая радиолокационная станция состоит из передатчика, приемника, индикатора и антенного устройства.

Посмотрим, каким образом определяются координаты обнаруживаемого объекта при помощи радиолокации.

Вначале рассмотрим измерение дистанции. Излучаемая радиопередатчиком электромагнитная энергия распространяется с постоянной скоростью, равной 300 тыс. *км/сек*. С такой же скоростью возвращается и отраженная энергия. Следовательно, если нам удастся измерить промежуток времени от момента посылки импульса энергии передатчиком до момента прихода к приемнику отраженного импульса, то мы сможем определить расстояние до облучаемого объекта. Так, если это время равно 200 микросекундам, то расстояние до обнаруживаемого объекта будет 30 *км*.

Легко понять, что обычные методы измерения времени (например секундомер) здесь неприемлемы, так как измерению подлежат весьма малые промежутки времени.

Для измерения столь малых отрезков времени во всех современных радиолокационных устройствах применяются **электронно-лучевые трубки** (рис. 9).

Работа электронно-лучевой трубки состоит в сле-

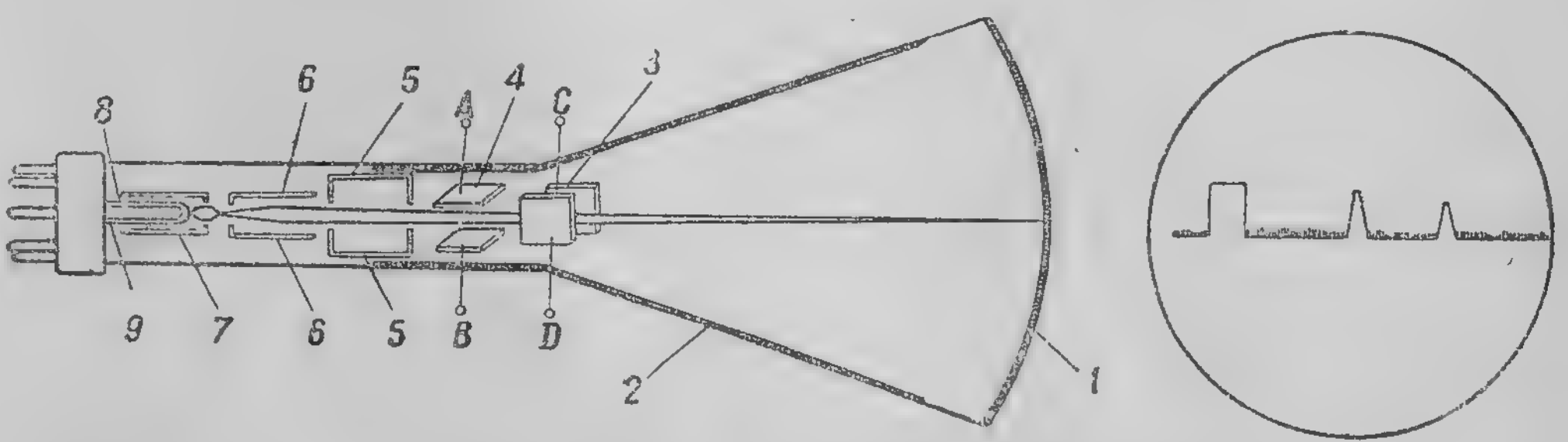



Рис. 9. Электронно-лучевая трубка:

1 — светящийся экран; 2 — графитовое покрытие; 3 — горизонтальные отклоняющие пластины; 4 — вертикальные отклоняющие пластины; 5 — второй анод; 6 — первый анод; 7 — сетка; 8 — катод; 9 — подогреватель

дующем. Пучок электронов, излучаемых накаливаемым катодом, направляясь вдоль оси трубки, пролетает между двумя взаимно перпендикулярными парами пластин.

Если на всех четырех пластинах нет никаких зарядов или если две пластины каждой пары имеют одинаковый по величине и по знаку потенциал, то пучок электронов будет падать на переднюю стенку точно в центре.

Передняя стенка трубки с внутренней стороны покрыта химическим флуоресцирующим составом, способным светиться в том месте, на которое падает пучок электронов. Покрытая светящимся составом передняя стенка трубки образует экран радиолокационной установки.

Итак, при отсутствии напряжения на отклоняющих пластинах в центре экрана будет видно яркое пятно.

Представим себе, что на вертикально расположенную пару пластин будет подана какая-либо разность потенциалов. Пучок отрицательно заряженных электронов отклонится в сторону пластины, имеющей положительный потенциал, а светящееся пятно переместится по горизонтали. Если взаимно изменить знаки напряжений, подаваемых на пластины, то светящееся пятно сместится в обратную сторону.

Пусть теперь на эту пару пластин подано напряжение, меняющееся по синусоидальному закону. Тогда светящееся пятно, следуя изменению величины и знака напряжения на пластинах, будет совершать непрерывное движение слева направо и обратно. Увеличив частоту синусоидального напряжения, можно получить на экране электронно-лучевой трубки сплошную горизонтальную светящуюся линию, образовавшуюся вследствие быстрого перемещения пятна по экрану.

Теперь представим себе, что на вторую, горизонтальную пару пластин в какой-то момент подан короткий импульс напряжения. Светящееся пятно в этот момент отклонится вверх и снова придет в нормальное положение, продолжая в дальнейшем свое движение по горизонтали. Дойдя в своем движении до крайней точки экрана, пятно быстро возвратится в исходное положение.

Быстрым чередованием этих действий можно добиться того, что на экране трубки появится устойчивая картина.

Перейдем теперь к методу измерения дистанции.

Импульс, посылаемый передатчиком в пространство, одновременно воздействует на свое приемное устройство, отклоняя светящееся пятно в самом начале экрана трубки вверх.

Дальше пятно совершает свой нормальный путь, пока на приемник не придет импульс, отраженный от корабля или самолета. Этот импульс, пройдя через приемник, попадает на электронно-лучевую трубку и вновь заставит пятно отклониться вверх.

Очевидно, что чем дальше находится облучаемый предмет, тем больше пройдет времени, пока вернется отраженный импульс, и тем большее расстояние пройдет светящееся пятно по экрану электронно-лучевой трубки, прежде чем вторично отклонится вверх от горизонтали.

Проградуировав шкалу в кабельтовах или метрах, вместо того чтобы градуировать ее по времени, мы получим возможность измерять расстояния до облучаемого объекта непосредственно на экране электронно-лучевой трубки (рис. 10).

Помимо описанных выше электронно-лучевых трубок, в современных радиолокационных станциях используются и другие, так называемые трубки кругового обзора.

В них в отличие от разобранных нами трубок с линейной разверткой движение электронного пучка начинается не с края экрана трубки, а с его центра. Дистанция до обнаруженного объекта здесь определяется расстоянием от центра экрана до изображения отраженного импульса. Вместе с вращением антенны вращается и луч на экране трубки, который последовательно «освещает» все объекты, находящиеся в поле зрения станции, и запечатлевает их на экране.

Трубка кругового обзора обладает послесвечением, поэтому на ее экране изображения сохраняются некоторое

время после перемещения луча в другое положение, а именно, пока антенна совершает свой полный оборот. Следовательно, на экране трубки кругового обзора в каждый данный момент видна картина того, что делается вокруг корабля в пределах дальности действий радиолокационной станции.

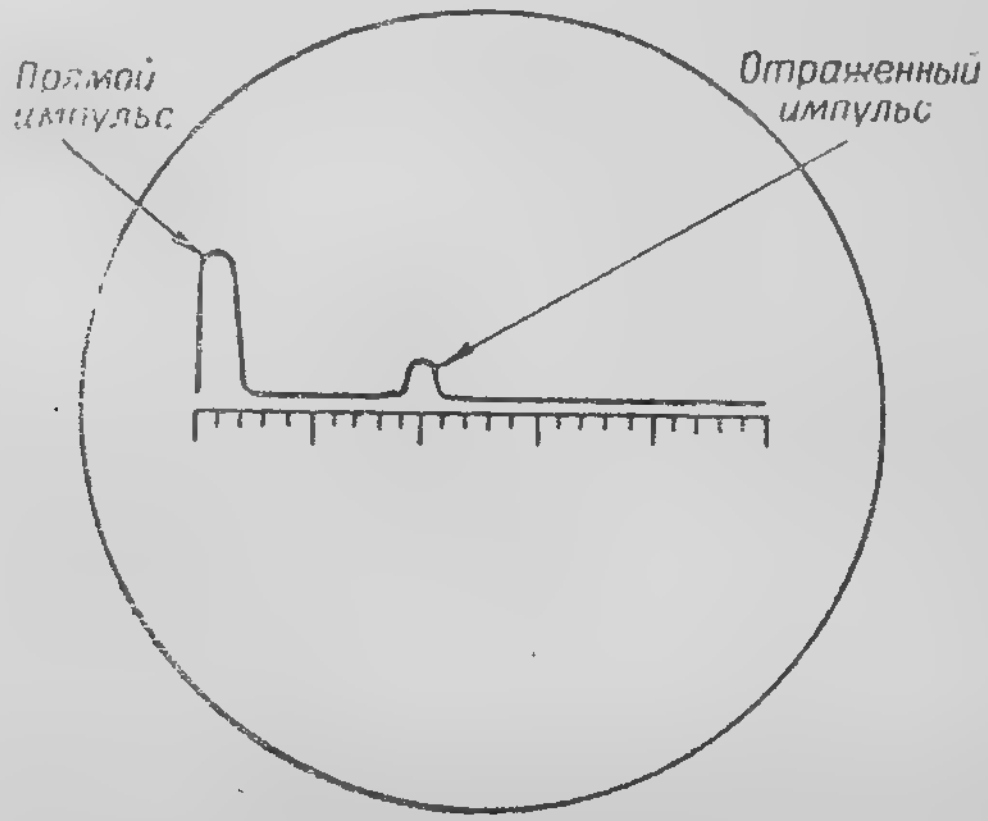



**Рис. 10.** Экран электронно-лучевой трубки с линейной разверткой

Таким образом, трубка кругового обзора является своеобразным планом местности вокруг корабля. На экране трубки (рис. 11) отдельные предметы изображаются в виде темных и светлых пятен.

Для определения курсового угла используются направленные свойства антенны.

Известно, что обычная антенна передатчика, применяемого в радиосвязи, излучает энергию во все стороны, примерно равномерно. Однако существуют способы, позволяющие сконцентрировать излучение в более или менее узкий пучок. Это сделать тем легче, чем короче волна, используемая для передачи.

В радиолокационной технике, в связи с этим, а также по целому ряду других очень важных соображений, используются волны метрового, дециметрового и сантиметрового диапазонов, на которых не представляет особого труда получить сравнительно большую направленность.

Антенны радиолокационных станций, работающих на этих волнах, имеют не совсем обычный вид. Они отличаются от нормальных антенн связи, состоящих из горизонтально или вертикально расположенных антенных канатиков.

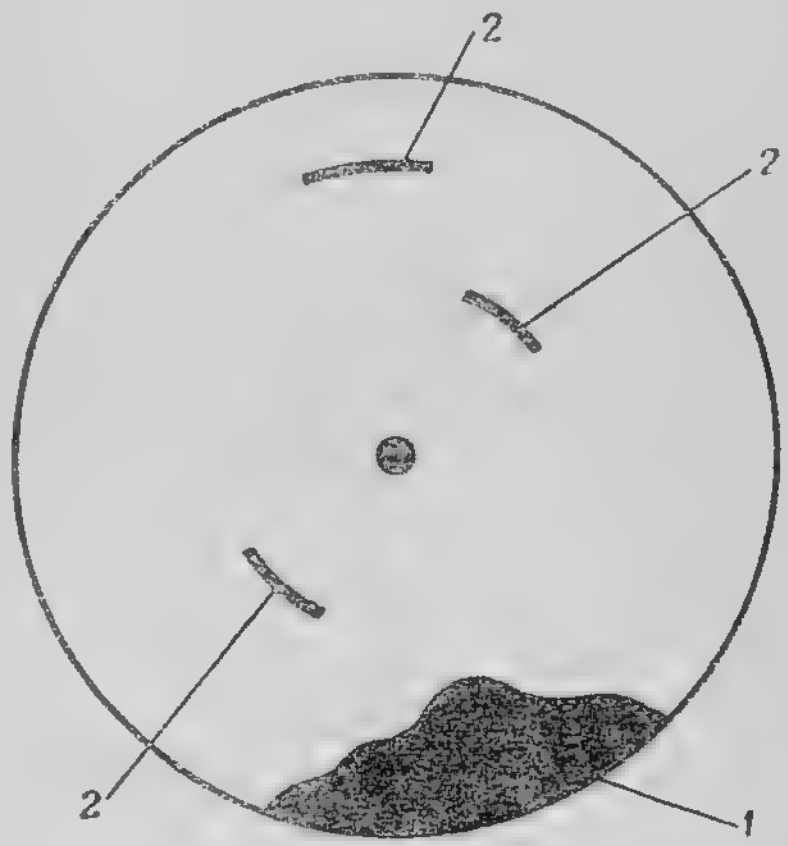



Рис. 11. Экран электронно-лучевой трубки кругового обзора:
1 — берег; 2 — корабль

Источником излучения чаще всего служит полуволновый диполь, т. е. проводник, имеющий длину волны, равную половине длины волны станции. Если поместить диполь в фокус параболического зеркала, размеры которого достаточно велики по сравнению с длиной волны, то антенна будет обладать очень большой направленностью. Такие антенны применяются обычно на сантиметровых волнах. На волнах дециметрового и метрового диапазонов направленность антенны достигается применением пассивных полуволновых диполей, располагающихся впереди вибратора, так называемых директоров, или располагающихся позади его рефлекторов. Комбинация директоров и рефлекторов позволяет получить достаточно узкую характеристику излучения антенны.

Типичные антенны радиолокационных станций изображены на рис. 12, 13, 14 и 15. Все они жесткой конструкции и не требуют подвески между мачтами.

Вращая такую направленную антенну вокруг вертикальной оси, мы тем самым вращаем пучок электромагнитной энергии, который последовательно «осматривает» все точки горизонта. Очевидно, когда максимальное излучение антенны направлено на облучаемый объект, напря-

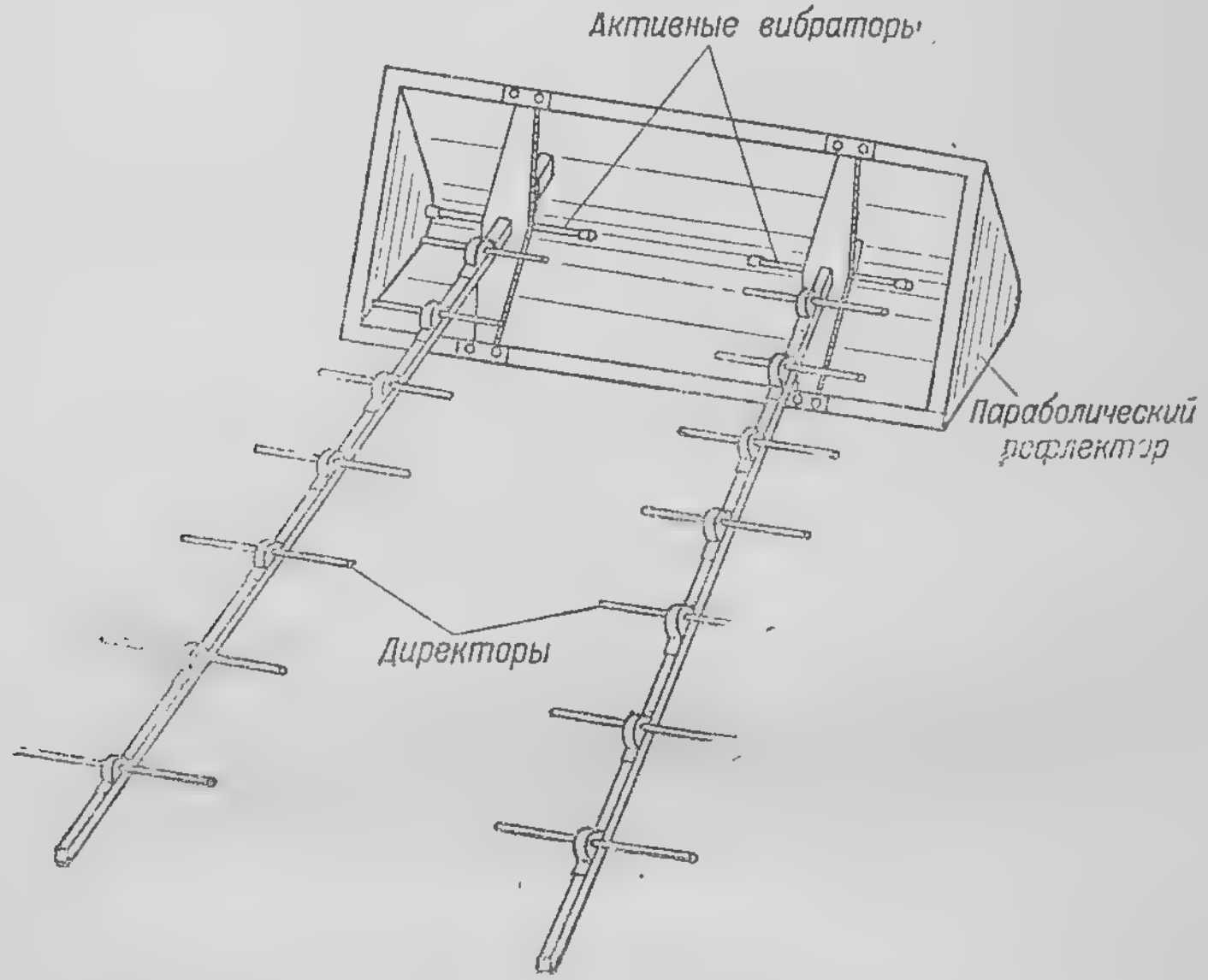



**Рис. 12.** Антенны радиолокационной станции дециметровых волн

жение от отраженного луча на входе приемника будет наибольшим (рис. 16).

Таким образом, вращая антенну и добиваясь максимальной величины импульса на экране электронно-лучевой трубки станции, можно по азимутальному кругу определить направление на облучаемый объект.

Определение угла места в принципе ничем не отличается от определения курсового угла. Разница состоит

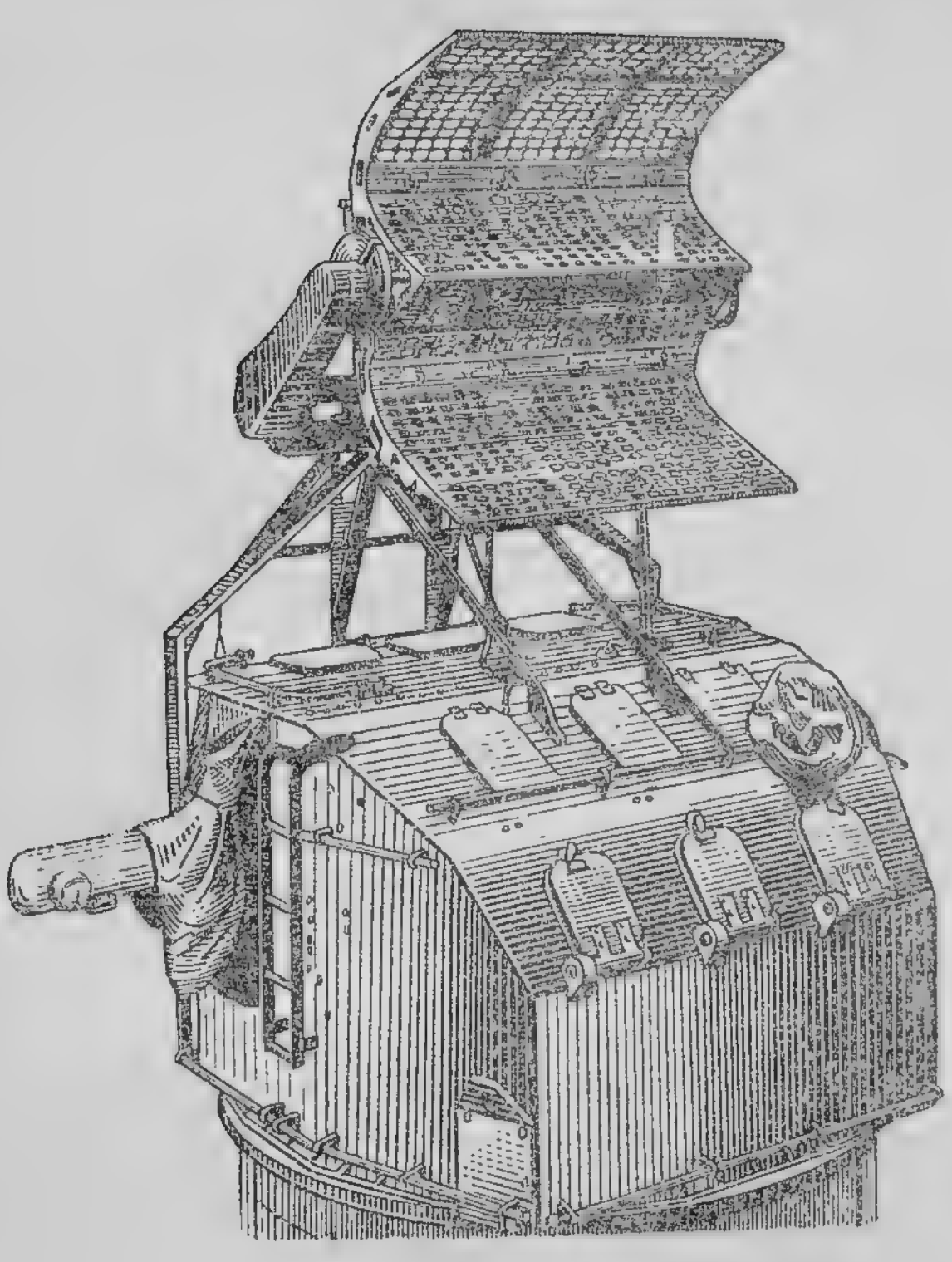


Рис. 13. Антенна радиолокационной станции дециметровых волн, установленная на дальномерном посту

лишь в том, что антенна в этом случае должна иметь возможность перемещаться в вертикальной плоскости.

С появлением радиолокации корабли получили возможность в любых условиях видимости (ночь, туман, снег, дождь) видеть все происходящее вокруг, а позднее, когда в корабельных радиолокационных установках стали исполь-

зоваться сантиметровые волны, — даже перископ подводной лодки, буи, плавающие мины и другие малые предметы.

Радиолокация стала помощником штурмана, который теперь в условиях плохой видимости может видеть всю

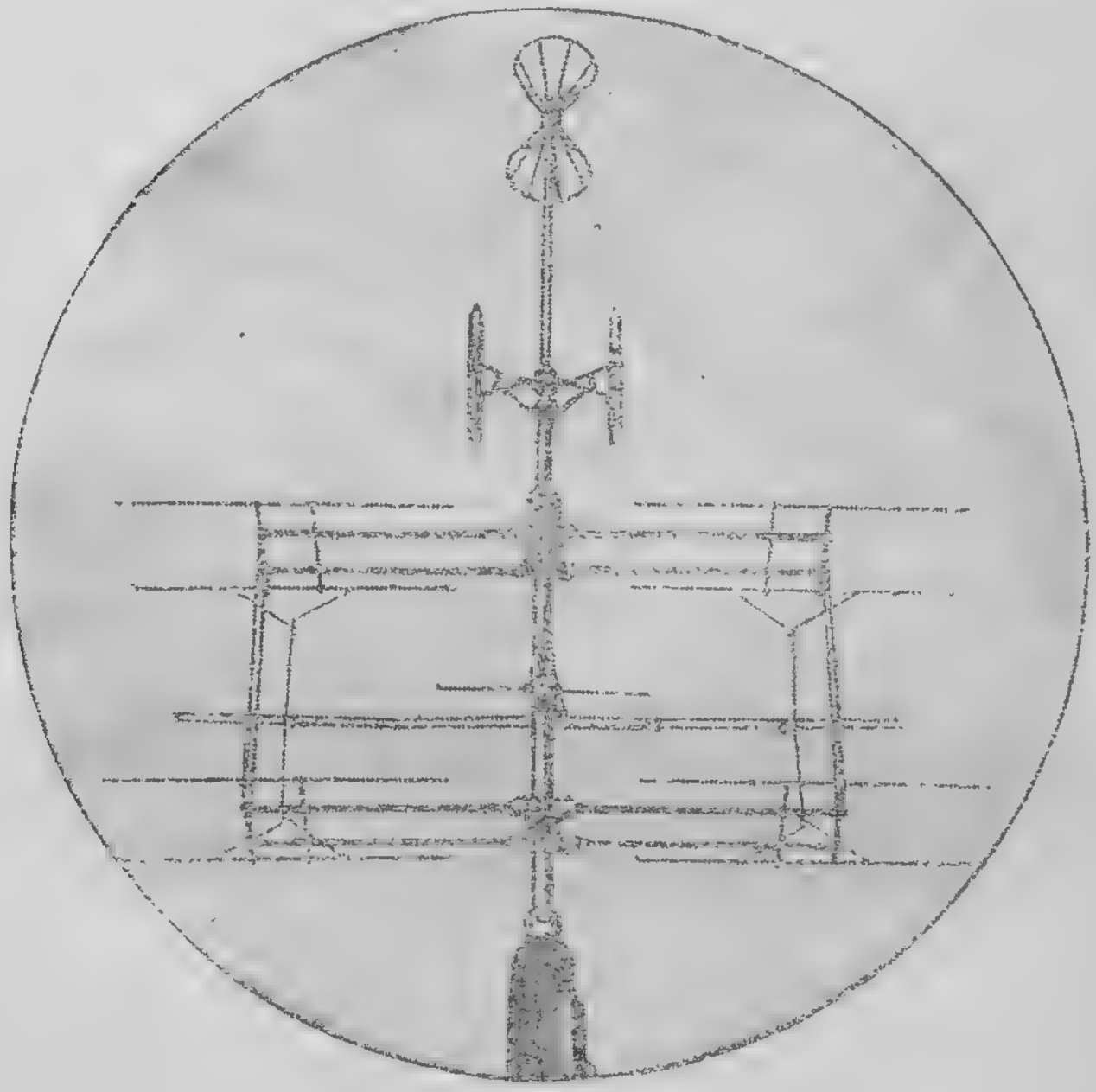


**Рис. 14.** Антенны радиолокационных станций метровых волн, установленные на мачте корабля

обстановку вокруг корабля, контуры берега и по ним определяться, может войти в узкость в туман или ночью. Радиолокация дала в руки штурмана такие возможности, о которых могли только мечтать моряки прошлых времен.

Одна из таких возможностей — это использование

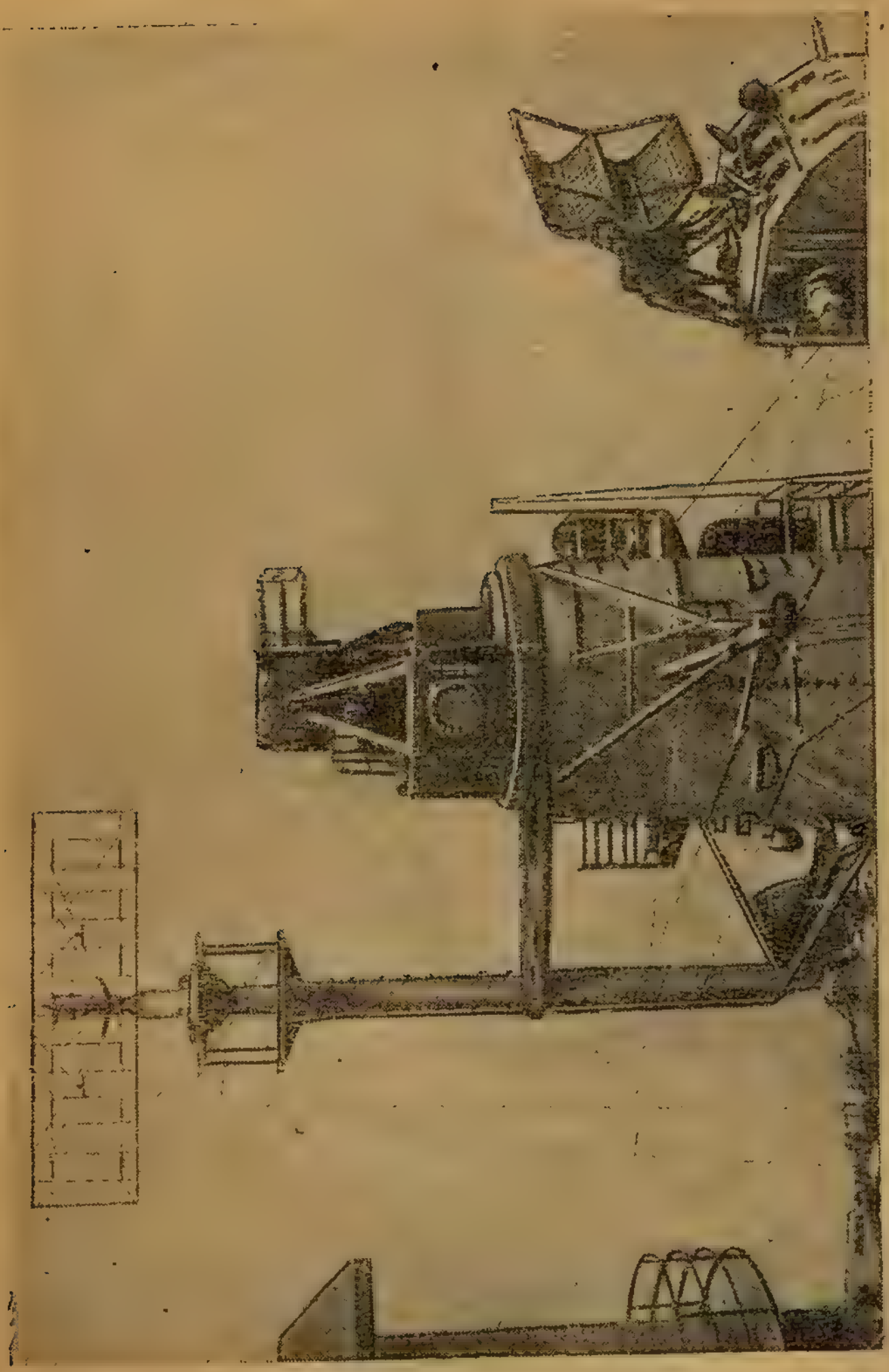


Рис. 15. Радиолокационные антенны линейного корабля

радиолокации для прогнозов погоды. Радиолокационные станции сантиметрового диапазона могут обнаруживать на довольно больших расстояниях дождевые и грозовые облака и следить за их движением. Систематическое наблюдение за метеорологической обстановкой в районах действия отдельных радиолокационных станций позволяет заранее предсказывать изменение погоды. Это обстоятельство имеет большое значение как в мирное, так и в особенности в военное время, облегчая командованию планирование боевых операций.

Рис. 16. Характеристика направленности радиолокационной антенны в горизонтальной плоскости

Опыт второй мировой войны подтвердил особую ценность нового радиолокационного средства наблюдения.

В марте 1941 г. соединение английского флота в Средиземном море у мыса Матапан ночью при помощи радиолокации обнаружило корабли, оказавшиеся итальянскими. Итальянцы были захвачены врасплох. Когда они были освещены на близкой дистанции за несколько секунд до открытия огня британским линейным кораблем «Уорспайт», их орудия все еще были направлены по носу и по корме, а не на англичан. Англичане открыли огонь. В результате боя три итальянских крейсера и два миноносца были потоплены.

4 ноября 1942 г., ночью, один из американских линейных кораблей, находившихся вблизи Гвадалканара в районе Соломоновых островов, обнаружил при помощи радиолокационной станции на расстоянии около 80 кабельтовов японский линейный корабль «Конго». Американцы открыли огонь и через несколько минут потопили корабль.

Особенно ярко радиолокация проявила себя в операции по уничтожению германского линейного корабля «Шарнгорст».

Линейный корабль «Шарнгорст» водоизмещением 26 тыс. *т* в декабре 1943 г. вышел в операцию по уничтожению конвоя, следовавшего в северные порты Советского Союза. На севере в это время была полярная ночь, и «Шарнгорст» предполагал ею воспользоваться для атаки.

26 декабря один из кораблей конвоя английский крейсер «Бельфаст» обнаружил «Шарнгорст» при помощи радиолокации на расстоянии 17,5 мили. Затем контакт был потерян и восстановлен снова на дистанции около 15 миль. Английские миноносцы, следовавшие в конвое, установив радиолокационный контакт с германским линейным кораблем, преследовали его вплоть до подхода линейного корабля «Герцог Йоркский», который также, не видя «Шарнгорста», обнаружил его при помощи радиолокации на расстоянии около 23 миль. «Герцог Йоркский» сблизился с «Шарнгорстом» до дистанции 6 миль и, не будучи обнаружен последним, открыл по нему огонь. После короткого боя линейный корабль «Шарнгорст» был потоплен.

Если бы корабли английского флота не имели радиолокационных установок, «Шарнгорст» мог бы, пользуясь темнотой, подойти незамеченным и разгромить конвой или же при невозможности сделать это скрыться в портах северной Норвегии.

Одной из наиболее важных проблем для флота во второй мировой войне была проблема защиты кораблей от нападения с воздуха, в особенности от атак пикирующих бомбардировщиков и торпедоносцев. С появлением на кораблях радиолокационных установок вопрос своевременного обнаружения самолетов, а в дальнейшем и стрельбы по ним, потерял свою остроту.

Для координации работы радиолокационных станций, установленных на корабле, сбора и обработки информаций от радиолокационных станций своего и других кораблей, сбора данных от других средств наблюдения, имевшихся на корабле, на кораблях флота США и Англии были созданы боевые информационные центры.

В боевом информационном центре не только обрабатываются данные о воздушном противнике, но и ведется карта обстановки, интересующая командира корабля (рис. 17).

Такие посты оказали большую помощь командирам кораблей, облегчив им возможность оценки обстановки и принятия решения в боевых условиях.

Рис. 17. Боевой информационный центр

Радиолокация помогла решить еще одну задачу, являющуюся на протяжении многих лет одной из наиболее трудных задач для службы наблюдения флота, а именно — опознание. Зрительные средства наблюдения, использовавшиеся флотом для опознания, решали эту задачу лишь частично. Неожиданная встреча кораблей в море в условиях плохой видимости обычно происходила на дистанции артиллерийской, а зачастую и торпедной стрельбы.

В этих условиях, при несовершенстве средств наблюдения, единственными методами опознания являлись знание силуэтов своих и неприятельских кораблей и обмен условными сигналами, зрительными средствами связи. В обоих случаях возможны были ошибки. Несколько таких примеров приведены на стр. 19 и 20.

Появление радиолокации расширило границы наблюдения, но вместе с тем привело к необходимости создания нового средства, способного опознать корабль или самолет задолго до того, как он будет обнаружен визуально. Так появилось средство опознания, основанное на радиолокационном принципе.

Смысл радиолокационного опознания заключается в следующем. На кораблях устанавливаются специальные приборы: запросчики и отчетчики, представляющие собою маленькие приемо-передатчики. Антенна запросчика вращается совместно с антенной радиолокационной станции обнаружения корабля, и когда последняя обнаружит какой-либо корабль, запросчик посылает по направлению к нему кодированные сигналы. Если обнаруженный корабль свой, то ответчик принимает запросный сигнал и автоматически передает ответный сигнал, который попадает в приемник запросчика и воспроизводится на индикаторе радиолокационной станции обнаружения рядом с основным сигналом от цели. Естественно, что от кораблей противника на экране радиолокационной станции этих дополнительных сигналов не будет. Таким путем можно всегда решить, кому принадлежит обнаруженный радиолокационной станцией корабль или самолет, т. е. опознать его.

Приборы радиолокационного опознания широко использовались в боевых операциях во второй мировой войне.

### Звукотехнические средства наблюдения

Звукотехнические средства наблюдения используются на надводных кораблях главным образом для обнаружения подводных лодок, находящихся в погруженном положении.

Когда подводная лодка находится под водой, ее никакими другими средствами, кроме звукотехнических или, точнее, гидроакустических, обнаружить нельзя.

Радиотехнические и радиолокационные средства здесь бессильны, так как электромагнитные волны, используемые этими средствами, в воду почти не проникают.

На подводных лодках гидроакустические средства используются для обнаружения и пеленгования надводных кораблей и выхода на них в атаку.

Гидроакустическое наблюдение осуществляется путем использования специальных приборов, позволяющих обнаруживать, а также пеленговать надводные корабли и подводные лодки в погруженном состоянии.

Для обнаружения кораблей и определения их места используются шумопеленгаторы и гидролокаторы.

**Шумопеленгатор** является пассивным средством наблюдения и использует для целей наблюдения шумы, производимые кораблем.

Каждый корабль, будь то линейный корабль, крейсер, миноносец или подводная лодка, на ходу своими винтами производит возмущение воды, которое приводит к появлению в воде звуковых волн. Получающиеся при этом звуковые волны очень сложны по своему составу и имеют частотные составляющие всего звукового и части ультразвукового диапазонов.

Помимо этого, работа отдельных механизмов (двигателей, динамомашин и т. п.), связанных с корпусом корабля, а также шумы ударного типа, как, например, удары цепей, шестеренчатых передач и помп, также вызывают появление в воде звуковых волн, очень сложного состава. Уловив звуковые волны, производимые кораблем, вахтенный слухач получает возможность определить, что вблизи появился какой-то корабль.

Каждому классу кораблей (линейному кораблю, транспорту, подводной лодке и т. п.) свойственны свои шумы, которые зависят от типа двигателей, скорости хода, конструкции корабля и т. п. Иначе говоря, каждый корабль

имеет свою, только ему присущую, «шумовую окраску». Таким образом, опытный слухач сравнительно легко по шуму может определить класс корабля.

Для целей обнаружения шумящего объекта и служат указанные нами выше шумопеленгаторы, основной частью которых являются звукоприемники — гидрофоны.

Гидрофон представляет собою прибор, подобный телефону, и связан тем или иным путем с головным телефоном вахтенного наблюдателя (слухача).

Изменение давления воды, производимое приходящими от шумящего объекта звуковыми волнами, заставляет колебаться мембраны приемников, установленных по бортам корпуса корабля. Колебания мембран приводят к изменению величины электрического тока в связанной с ними цепи. Переменный электрический ток, проходя через катушки головных телефонов слухача, вызывает в свою очередь колебания мембран последних, в точности соответствующие характеру подводных шумов.

Дальность обнаружения корабля при помощи шумопеленгатора достигает нескольких миль.

Указанные приборы дают возможность не только обнаружить, но также и определить направление на шумящий объект. С этой целью приемники размещаются в корпусе корабля, по обоим бортам последнего. Они могут иметь эллиптическое и линейное расположение (рис. 18 и 19).

Рассмотрим простейший случай, когда имеется всего два приемника. Оба приемника соединены последовательно с головным телефоном слухача. Если шумящий объект (корабль) находится слева от диаметральной плоскости корабля, на котором помещены приемники (линия *CD* на рис. 20), то звук к левому приемнику придет раньше, чем к правому. Переменный ток, созданный каждым приемником в отдельности, придет к катушке телефона не одновременно. Результирующий ток в катушке головного телефона будет иметь незначительную величину, и, следовательно, мембрана телефона будет колебаться с небольшой амплитудой.

Когда пеленгуемый корабль будет находиться по направлению диаметральной плоскости корабля, расстояние от него до обоих приемников будет одинаковое и звук в оба приемника придет одновременно. В катушке голов-

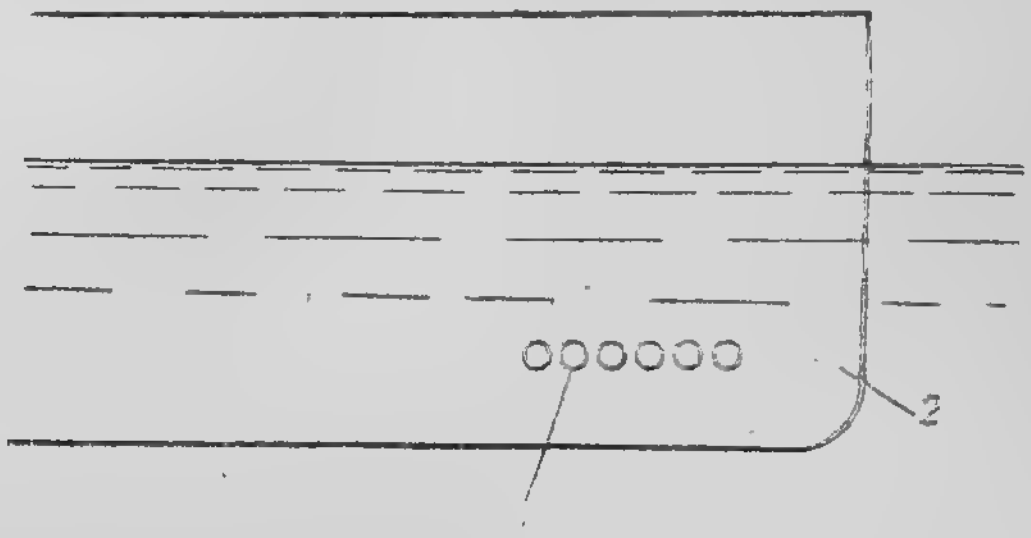



Рис. 18. Линейное расположение приемников (гидрофонов) в корпусе корабля:
1 — приемники; 2 — корпус корабля

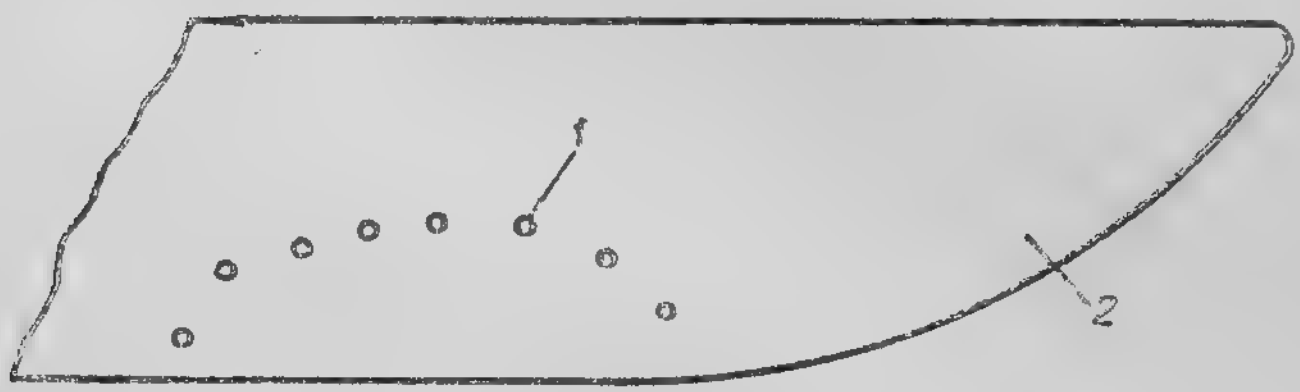



Рис. 19. Эллиптическое расположение приемников (гидрофонов) в корпусе корабля:
1 — приемники; 2 — корпус корабля

ного телефона переменный ток, идущий от обоих приемников, будет складываться с одинаковыми фазами. Результирующий ток будет иметь максимальную величину. Мембрана телефона будет колебаться с максимальной амплитудой. Соответственно сила звука в телефоне будет также максимальной.

В дальнейшем при движении корабля вправо от диаметральной плоскости звук в телефоне будет вновь ослабевать.

Таким образом, слухач сможет определить, что слышимый им корабль перемещается слева направо. Однако направление на него он определить не сможет. Это можно было бы сделать, поворачивая корабль в сторону увеличения звука в телефоне. Максимум звука в телефоне совпадает с направлением диаметральной плоскости корабля на шумящий объект. Таким путем возможно установить пеленг (направление) на шум. Ясно, что такой метод пеленгования в боевой обстановке неприемлем.

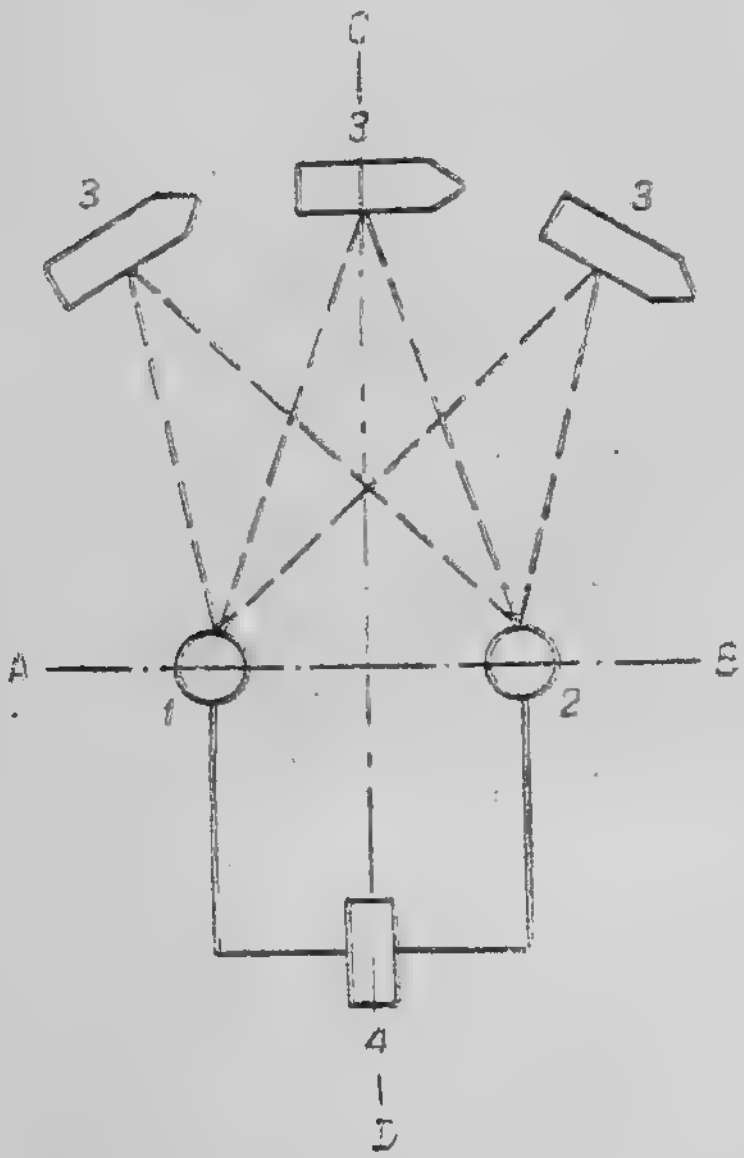



Рис. 20. Наблюдение за кораблем:
1 и 2 — приемник; 3 — корабль; 4 — телефон; CD — диаметральная плоскость корабля

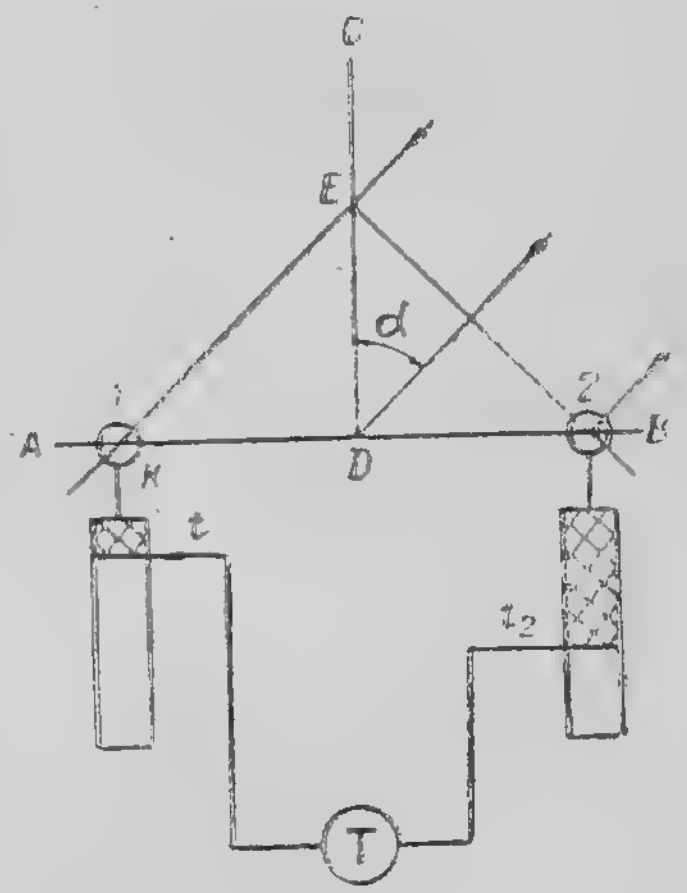



Рис. 21. Принцип пеленгования шумящего объекта:
1 и 2 — приемники; $t_1$ и $t_2$ — задерживающие цепи; T — телефон

Чтобы иметь возможность определять направление на шумящий объект, не вращая корабль, в шумопеленгаторную установку введен специальный прибор, называемый компенсатором. Назначение этого прибора состоит в задержке тока, идущего к телефону от приемника, расположенного ближе к шумящему объекту. Компенсатор включается в цепи, которые соединяют приемники с телефоном, и состоит из катушек самоиндукций и конденсаторов, соединенных соответствующим образом.

Пусть пеленгуемый корабль находится справа от диаметральной плоскости корабля и направление на него составляет с последней угол $\alpha$ (рис. 21). Тогда звук от шумящего корабля сначала придет к приемнику *2*, а затем к приемнику *1*. Если не принять никаких мер, то результирующий ток в телефоне *T* будет иметь какое-то промежуточное значение. Задача состоит в том, чтобы задержать электрический ток приемника *2* (посредством цепи $t_2$) на время, равное времени прохождения звуком расстояния *KE*. Эту задачу и решает компенсатор.

После прохождения цепей компенсатора токи от обоих приемников в телефон будут поступать одновременно. Следовательно, сила звука в телефоне при этом будет максимальной.

Изменение длины обеих цепей $t_1$ и $t_2$ производится одновременно, путем вращения штурвала (рукоятки) компенсатора, на оси вращения которого имеется стрелка, указывающая по шкале угол поворота штурвала.

Если, например, установить компенсатор на корабле так, чтобы нулевому положению стрелки указателя соответствовало направление вдоль диаметральной плоскости корабля, то можно легко определить направление относительно ее на шумящий объект.

Таким образом, задача слухача заключается в следующем: обнаружив какой-либо посторонний шум, он вращает штурвал компенсатора до тех пор, пока не добьется максимального звука в телефоне. В этом положении он замечает по шкале компенсатора курсовой угол на пеленгуе-

мый шум. Заметив также и курс корабля в момент взятия отсчета, можно определить пеленг на шумящий объект.

Рассмотренный нами метод пеленгования носит название максимального метода, так как определение направления производится по максимуму звука в телефоне.

Таким путем может быть определено лишь направление на шумящий объект. Для определения места последнего следует, как и в случае радиопеленгования, иметь два пеленга с различных кораблей, пересечение которых и даст место пеленгуемого корабля.

В корабельных условиях определить место шумящего корабля не легко, так как трудно организовать одновременное взятие пеленгов на шумящий объект двумя кораблями, находящимися на некотором расстоянии один от другого. Кроме того, для получения удовлетворительных результатов по определению места шумящего объекта необходимо, чтобы расстояние между двумя пеленгующими кораблями было достаточно большим (порядка 6—7 миль) с тем, чтобы оба пеленга пересекались под углом, близким к 90°. Расположить корабли таким образом не всегда возможно. Поэтому обычно с кораблей производится только определение направления на шумящий объект. Полученный пеленг при тех небольших расстояниях, на которых слышны шумы корабля, позволяет приближенно оценить, где находится обнаруженный корабль.

Определение же места обнаруживаемого таким путем корабля обычно производится со специальных береговых шумопеленгаторных станций, устанавливаемых на дне моря недалеко от берега, при подходе к базам. Эти станции представляют собой станины с расположенными на них обычными приемниками и выносятся от берега на расстояние нескольких миль. Приемники соединяются с остальной аппаратурой, устанавливаемой на берегу, специальным кабелем. Работа береговых шумопеленгаторов аналогична рассмотренным выше корабельным установкам. Внешний вид одной из таких станций показан на рис. 22.

Точность пеленгования шумопеленгаторными станциями лежит в пределах 2—3°.

Применение шумопеленгаторов на надводном корабле открывает большие возможности в области наблюдения

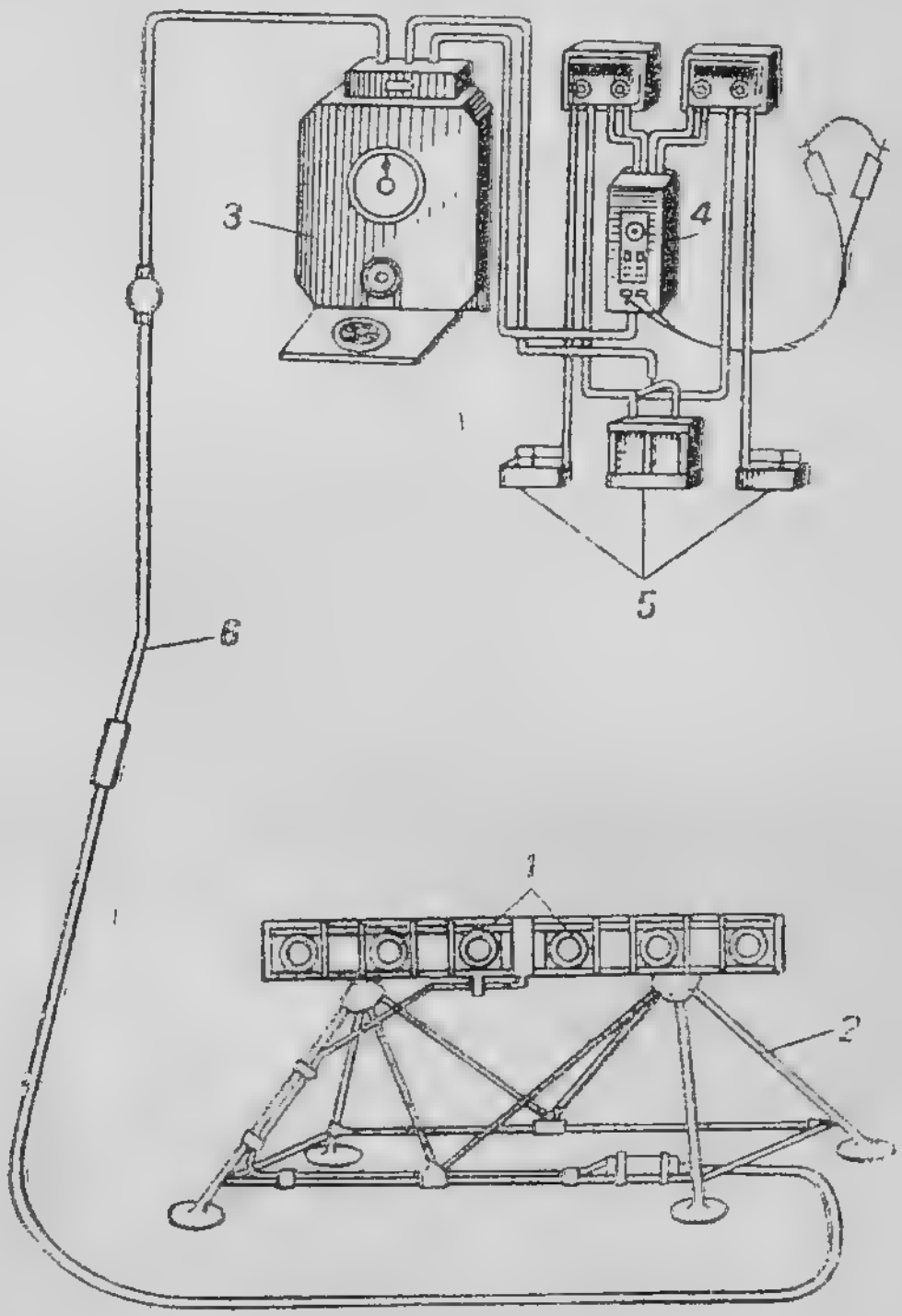



**Рис. 22.** Береговая шумопеленгаторная установка:
1 — приемники; 2 — станина; 3 — компенсатор; 4 — усилитель; 5 — аккумуляторы; 6 — кабель

за погруженными подводными лодками, а также за надводными кораблями в темное время и в плохую погоду.

Для подводных лодок шумопеленгаторные установки имеют особенное значение, главным образом в период нахождения их в районе действия неприятельских патрульных кораблей и истребителей. Иногда, по обстановке, лодка должна всплыть, но это может привести к обнаружению ее надводными кораблями, которые могут атаковать и утопить лодку. Шумопеленгаторы позволяют установить, есть ли поблизости надводные корабли или нет, и в зависимости от этого предпринять те или иные действия.

Необходимость шумопеленгаторов для подводных лодок становится особенно ясной при анализе опыта использования последних во время первой и второй мировых войн.

Известен, например, случай, когда английская подводная лодка «Е-20», находясь в надводном положении в бухте Родосто, куда она пришла для встречи с французской подводной лодкой «Тюркуаз», была потоплена торпедой с германской подводной лодки «UB-14». Последняя подошла к англичанам в подводном положении незамеченной на дистанцию торпедного выстрела и выпустила торпеду. Если бы на английской лодке имелся шумопеленгатор, то англичане смогли бы погрузиться и избежать атаки.

Этот случай не единственный. Имели место даже случаи атаки своих кораблей. У американцев, например, за время первой мировой войны было 57 ошибочных атак по своим кораблям и кораблям союзников. Немецкая лодка «U-7» погибла от торпеды, выпущенной своей же подводной лодкой. В результате несовершенства методов и средств подводного наблюдения англичане потеряли три подводные лодки, немцы одну, две итальянцы и одну американцы.

Во время Великой Отечественной войны наши подводные лодки широко использовали шумопеленгаторные установки для борьбы с надводными кораблями и подводными лодками противника.

Так, например, одна из наших подводных лодок, находясь в подводном положении, обнаружила по шумопеленгатору шумы винтов корабля. Подвсплыв под перископ,

командир подводной лодки увидел два немецких тральщика. Лодка немедленно поставила мины по курсу кораблей. Один из тральщиков подорвался на этих минах и погиб.

Другой пример. Одна из наших лодок была атакована подводной лодкой противника. Гидроакустик нашей лодки внимательно следил за маневрированием немецкой подводной лодки, непрерывно пеленговал ее, приближенно определял до нее расстояние и отмечал момент выпуска торпеды, передавая все эти данные командиру, который, используя данные наблюдения гидроакустика, уклонялся от торпед. Более 3 часов продолжалась подводная дуэль между нашей и немецкой лодками. Благодаря хорошей работе гидроакустика и безотказному действию шумопеленгаторной станции ни одна из выпущенных торпед немецкой подводной лодки не попала в цель. Выбрав момент, командир нашей подводной лодки вышел в атаку и утопил лодку противника.

В первую мировую войну английские корабли-ловушки и патрульные корабли довольно часто применяли метод обнаружения подводных лодок при помощи шумопеленгаторов. Выслушивание шумов с корабля было возможно лишь при застопоренных собственных машинах или на очень малых ходах, иначе шум собственных винтов, расположенных ближе к приемникам, чем наблюдаемый объект, заглушал последний. Патрульные корабли обычно останавливались и слушали шум идущей в погруженном состоянии лодки. Обнаружив ее, они шли по направлению к ней и забрасывали ее глубинными бомбами.

**Гидролокационные установки** (гидролокаторы) появились незадолго до начала второй мировой войны и используются главным образом для обнаружения и определения места погруженной подводной лодки. Эти приборы, получившие у англичан название «Асдик», были установлены на миноносцах, катерах-охотниках за подводными лодками и эскортных кораблях и сыграли большую роль в борьбе за Атлантику.

Гидролокаторы, установленные на подводных лодках, использовались для обнаружения надводных кораблей, выхода подводных лодок в бесперископную атаку и обнаружения минных полей.

Аналогично радиолокатору гидролокатор является активным средством наблюдения и не требует для своей работы наличия шумящего объекта.

В основе работы гидролокатора лежит явление отражения звуковых волн от корпуса корабля.

В целях обеспечения скрытности работы прибора, а также и по целому ряду других соображений, в гидролокационных приборах используются звуковые колебания сравнительно высоких частот (несколько тысяч герц), называемые ультразвуковыми колебаниями.

Ультразвуковой прибор наблюдения излучает энергию в определенном небольшом секторе и посылает ее короткими импульсами. Направленный звуковой луч, вращаясь вокруг вертикальной оси, последовательно осматривает все точки окружности. Звуковая энергия, встретив на своем пути препятствия в виде корпуса корабля, берега и т. п., отражается от него и возвращается обратно.

Зная скорость распространения звука в воде, равную примерно 1500 *м/сек*, можно по времени, протекшему от момента посылки импульса до его возвращения определить расстояние до обнаруженного корабля.

Гидролокатор представляет собой следующее устройство. В подводной части корабля имеется прибор, называемый излучателем, который помещен в так называемом обтекателе. Назначение последнего состоит в уменьшении помех работе гидролокационной станции, производимых завихрениями воды вокруг самого излучателя при движении корабля (рис. 23).

Излучатель преобразовывает электрическую энергию переменного тока в звуковые колебания и состоит из мембраны, связанной с электрической цепью, в которую подаются импульсы тока ультразвуковой частоты. Этот ток, проходя по катушке, связанной с мембраной, заставляет

ее колебаться в такт с частотой переменного тока. Внешняя поверхность мембраны, соприкасаясь с водой, создает мощные звуковые колебания, распространяющиеся в воде.

Импульсы переменного тока ультразвуковой частоты, возбуждающие мембрану, создаются специальным генератором.

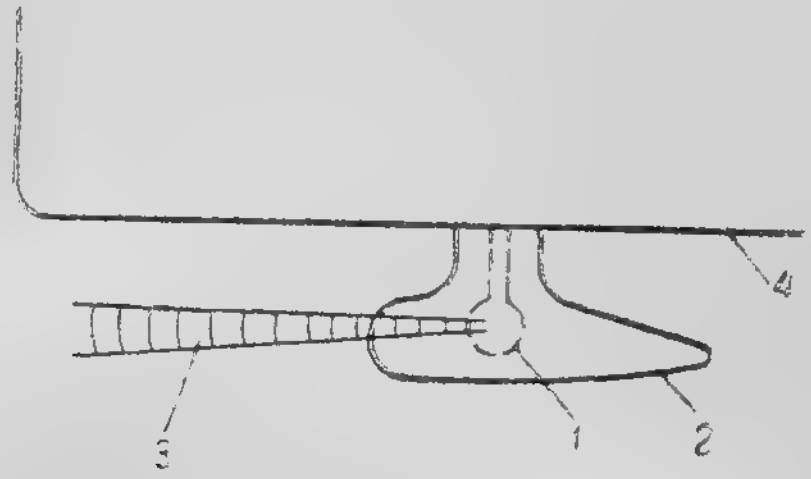



**Рис. 23.** Размещение гидролокатора на корабле:

1 — излучатель гидролокатора; 2 — обтекатель; 3 — звуковой луч; 4 — корпус корабля

Отраженная от корабля звуковая энергия, возвращаясь к гидролокатору, возбуждает его мембрану. Механические колебания мембраны преобразуются в переменный ток, который усиливается и поступает на индикаторное устройство.

Современные гидролокаторы имеют специальное индикаторное устройство, по которому можно определить дистанцию до обнаруженного объекта. Направление на него определяется по азимутальному кругу.

Следует отметить попутно, что гидролокатор может работать и как обычный шумопеленгатор. В этом случае дальность, на которой можно обнаружить корабль, повышается по сравнению с работой прибора методом отраженного сигнала, так как в последнем случае энергия проходит двойное расстояние (до обнаруженного корабля и обратно) и значительно уменьшается при отражении.

Наружное устройство одной из таких систем, получивших у американцев название «Сонар» (звуковой радар), установленное на подводной лодке и широко применявшееся во второй мировой войне, показано стрелкой на рис. 24.

По американским данным, при помощи сонаров было утоплено большое число японских кораблей общим водоизмещением около 2,5 млн. т.

Интересно отметить, что метод использования звуковых волн для целей обнаружения и определения места предмета в пространстве, применяющийся в гидролокации, не нов. Как известно, им пользуются летучие мыши при полете. Долгое время было непонятно, каким образом летучие мыши, обладающие очень плохим зрением, на лету, с успехом ловят мелких насекомых, например комаров, и достаточно хорошо ориентируются в темноте, никогда не наталкиваясь на стены и другие, даже очень малые препятствия. Длительное наблюдение за жизнью летучих мышей и ряд опытов, проведенных учеными, позволили установить, что летучие мыши при полете излучают ртом направленные ультразвуковые колебания с частотой порядка 35—70 тысяч герц. Эти колебания, как и у гидролокаторов, посылаются не непрерывно, а в виде ряда очень коротких посылок, продолжительностью порядка 0,005—0,1 секунды каждая. Отраженные от встреченного препятствия ультразвуковые импульсы воспринимаются ушами летучей мыши, воздействуя в дальнейшем на внутренние ее органы. Итак, рот летучей мыши представляет собою своеобразное передающее устройство колебаний ультразвуковой частоты, а уши ее — приемное устройство. Как видим, механизм аэролокационной системы летучих мышей аналогичен механизму гидролокационной системы, используемой на кораблях флота.

Так, например, известен такой случай — миноносец визуально обнаружил перископ подводной лодки. Через две минуты гидроакустик обнаружил эту лодку при помощи гидролокатора. Миноносец лег на боевой курс и, подойдя

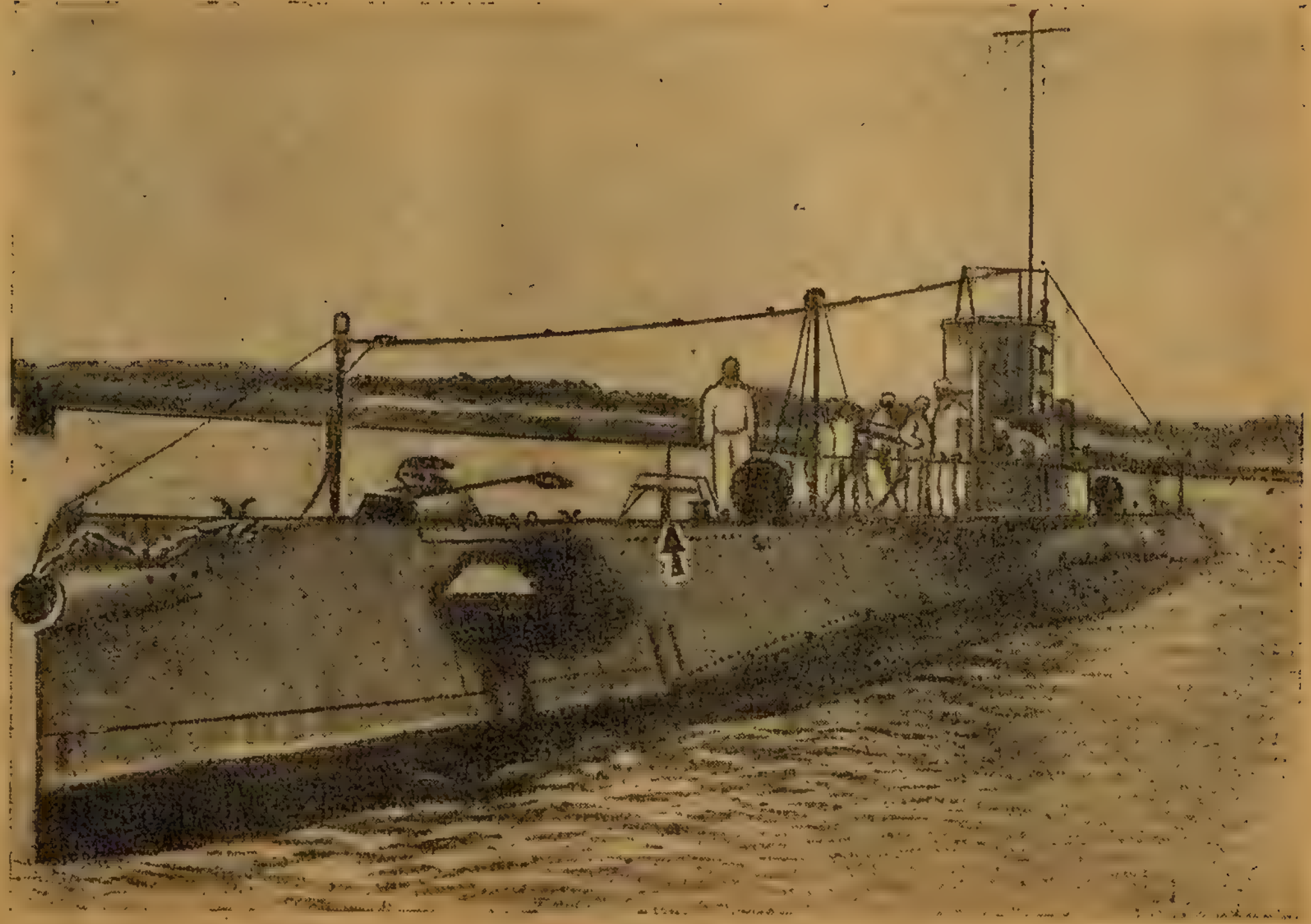


Рис. 24. «Сонар», установленный на подводной лодке

к лодке, сбросил глубинные бомбы. После бомбометания и разворота корабля гидроакустик вновь получил эхо от подводной лодки, которая не была повреждена во время первой атаки. Командир миноносца по данным гидролокатора второй раз вышел в атаку и, сбросив бомбы, уничтожил подводную лодку противника. Гидроакустик наблюдал на своем приборе взрыв лодки.

Наш самолет Северного флота обнаружил и атаковал подводную лодку противника, нанес ей повреждение и донес об этом командованию. Один из сторожевых кораблей получил приказание найти и уничтожить эту подводную лодку. Прибыв в район предполагаемого нахождения лодки, корабль при помощи гидролокатора начал поиск и через некоторое время обнаружил ее. После бомбометания было замечено появление воздушного пузыря и выделение соляра. Подводная лодка прекратила движение и легла на грунт. Сторожевой корабль вновь сбросил ряд бомб, после чего на поверхность воды всплыли различные деревянные обломки, брезентовые пояса, решетчатые люки, соляр и пр. Неприятельская подводная лодка была уничтожена.

## Электрооптические средства наблюдения

В основе действия этих средств наблюдения лежит использование инфракрасных лучей, т. е. лучей, примыкающих по частоте к видимым лучам.

Если пучок света электрической лампочки пропустить через стеклянную трехгранную призму, то он после преломления окажется разделенным на ряд составляющих его цветов. Полосы различных цветов, составляющих так называемый спектр, располагаются в следующем порядке: фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый и красный.

Опыт показывает, что, помимо этих видимых цветов, пучок света содержит также еще и невидимые лучи, примыкающие к обоим концам спектра. Это так называемые ультрафиолетовые и инфракрасные лучи.

Вот эти-то инфракрасные лучи, излучаемые каждым нагретым телом, и используются для целей наблюдения.

## КАКИМИ СРЕДСТВАМИ КОРАБЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ СВЯЗЬ

Выше мы установили, каким требованиям должна удовлетворять связь. Выполнение указанных требований возможно лишь в том случае, если корабль имеет не одно, а несколько различных средств связи.

На берегу, на гражданских линиях связи, обычно удается обойтись каким-либо одним средством связи, выбранным на основании тщательно проведенных изысканий.

В условиях же боевой деятельности корабля какое-либо одно средство связи не сможет полностью обеспечить боевое управление.

В некоторых случаях бывает необходимо применить такое средство, которое обладает весьма ограниченной дальностью и тем самым затрудняет противнику наблюдение за его работой. Иногда, наоборот, ввиду большого расстояния между кораблями приходится прибегать к средству дальней связи. Могут иметь место случаи, когда одно из средств связи выходит из строя, его приходится заменить другим и т. п.

Все это заставляет на корабле применять целый комплекс самых разнообразных средств связи.

Поэтому в качестве корабельных средств внешней связи в настоящее время используются зрительные, радиотехнические, звукотехнические и военно-голубиные средства.

Рассмотрим каждую группу средств связи в отдельности.

### Зрительные средства связи

Зрительные средства связи, по своей природе, являются средствами ближней связи и используются для переговоров в пределах видимого горизонта. Связь при помощи зрительных средств связи производится показом адресату предмета, отличающегося от остальных формой, размером или цветом, или передачей условных сигналов, состоящих из отдельных знаков (например, знаков азбуки Морзе, см. приложение II).



232

Хотя средства зрительной связи и представляют собой технически весьма примитивные устройства, однако, они, ввиду их исключительной простоты и надежности действия, и до настоящего времени широко применяются во всех флотах мира.

Основным моментом, характеризующим все средства зрительной связи, является восприятие глазом передаваемых таким путем сигналов.

К зрительным средствам связи относятся:

а) средства предметной сигнализации: флажные сигналы, флажный семафор, механический (горизонтальный) семафор, сигнальные полотнища, сигнальные фигуры;

б) средства световой сигнализации: светосигнальные фонари направленного действия, клотиковые светосигнальные фонари кругового действия, сигнальные прожекторы;

в) средства огне-дымо-пиротехнические.

Эти средства долгое время были основными, а в эпоху, предшествовавшую изобретению радио русским ученым А. С. Поповым, и единственными средствами связи во флоте.

В настоящее время в связи с развитием более совершенных технических средств зрительным средствам отводится роль средств внутриэскадренной связи.

Основное достоинство средств зрительной связи состоит в их малой видимости, что повышает скрытность связи.

**Флажные сигналы.** Флажная сигнализация получила свое развитие в эпоху парусного флота и, претерпев очень незначительные изменения, дошла и до наших дней.

Всего для флажной сигнализации используется 59 флагов, каждому из которых присвоено значение буквы, цифры или какое-либо условное значение (см. приложение I).

Флаги один от другого отличаются формой, цветом или рисунком. Имеются флаги прямоугольные, треугольные и прямоугольные с треугольным вырезом на свободном конце (с косицами). Таблица флагов приведена в конце книги (см. приложение III).

На корабле имеется специальная книга, так называе-

мый «Свод сигналов», в котором расположены в определенном порядке слова и фразы, которые могут использоваться в условиях боевой подготовки или боевой деятельности корабля. Каждому слову или фразе соответствует определенное сочетание из нескольких различных флагов.

Таким образом, желая передать с одного корабля на другой какое-либо сообщение, следует по Своду сигналов найти, какое сочетание флагов соответствует этому значению, прикрепить (пристопорить) эти флаги к сигнальному фалу в том порядке, в каком они указаны в Своде, и поднять сигнал. Разбор сигнала происходит таким же порядком.

Достоинством этого вида связи, как мы уже говорили, является простота материальной части, надежность действия и легкая заменяемость при повреждении. Кроме того, это средство связи во время действия легко доступно контролю командира, отдающего распоряжение о подъеме сигнала.

К недостаткам флажной сигнализации следует отнести зависимость от условий погоды и дымовых завес, отсутствие скрытности на малом расстоянии и легкая уязвимость в бою.

В сильный ветер подъем сигналов представляет большие трудности, в штиль флаги не развеваются, а поэтому их трудно разобрать, при наличии же дымовых завес их не видно. В связи с этим при неблагоприятных условиях погоды могут произойти ошибки в действиях отдельных кораблей.

Такой случай, например, имел место 24 января 1915 г. в бою у Доггер-банки между английскими и германскими линейными крейсерами. В этом бою англичанам удалось подбить германский линейный крейсер «Блюхер». Командующий английской эскадрой адмирал Битти решил оставить подбитый крейсер своим легким крейсерам, а сам с пятью линейными крейсерами, развив самый полный ход, бросился в погоню за немцами. Немцы сосредоточили весь огонь своих кораблей на флагманском корабле англичан «Лайон» и скоро так повредили его, что он не мог дать

ход больше 15 узлов. Остальные крейсера продолжали погоню, а адмирал Битти, передавая командование адмиралу Муру, поднял два флажных сигнала «Атаковать хвост неприятельской колонны» и «Сблизиться с неприятелем».

Незадолго до аварии «Лайона» на нем был поднят еще сигнал «Курс NO», который до подъема двух последующих сигналов не был спущен, так как остальные корабли его еще не успели разобрать. Ветер развевал сигналы прямо по диаметральной плоскости корабля, и это затрудняло остальным кораблям разбор сигналов. Корабли увидели лишь первый и второй сигналы, а третьего вовсе не заметили. Поэтому они поняли распоряжение Битти так: «Атаковать хвост неприятельской колонны в направлении на NO». Так как в направлении на NO в это время находился крейсер «Блюхер», то английские линейные корабли, прекратив погоню, повернули на «Блюхер». Сильно поврежденные остальные германские линейные крейсера избежали окончательного разгрома. Когда адмирал Битти перешел на миноносец и догнал свои корабли, немцы были уже далеко.

Этот пример показывает, как недостаточно четкая работа связи может сорвать выполнение задуманного маневра.

Англичанам следовало бы, помня о недостатках средств флажной сигнализации, передать такие важные распоряжения еще другими какими-либо средствами связи. Тогда можно было бы надеяться, что если не одно, так другое средство связи выполнит свою роль.

В бою фалы, на которых поднимаются флаги, могут быть легко повреждены при пролете вблизи них снарядов.

Скрытность этого вида связи мала потому, что сигнал, поднятый на рее, виден всем, кто находится на расстоянии прямой видимости от корабля (рис. 25).

Дальность связи флажными сигналами порядка 3 мили.

**Флажный семафор** (см. приложение IV). Связь при помощи флажного семафора заключается в том, что сигнальщик, взяв в руки два небольших флажка одинакового цвета,

прикрепленных к небольшим штокам, располагает руки под различными углами относительно своего тела. Каждому положению рук соответствует определенная буква. Таким путем по буквам передаются слова и целые фразы.

Достоинством флажного семафора являются неключительная простота его и большая живучесть. Флажным семафором может пользоваться не только сигнальщик, но и

Рис. 25. На ноках реев линейного корабля поднят флажный сигнал

весь личный состав корабля. Дальность действия флажного семафора порядка 1,5 мили.

**Механический (горизонтальный) семафор** используется для связи с самолетами и представляет собой устройство, изображенное на рис. 26.

Крылья горизонтального семафора, вращаясь относительно своей оси, могут занимать то или иное положение, соответствующее определенным буквам семафорной азбуки.

Семафор располагается на палубе корабля с таким расчетом, чтобы он был виден самолету по возможности под большим углом к горизонту.

Самолет может читать сигналы, передаваемые горизонтальным семафором, с высоты до 1 500 *м*, под углом к горизонту не менее 70°. Недостатком горизонтального семафора является малая скорость передачи (не более 20 знаков в минуту).

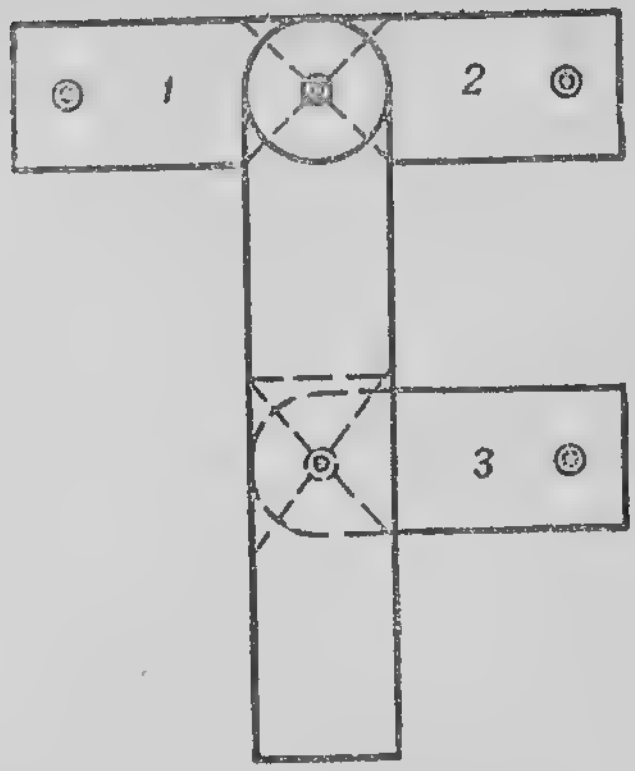



Рис. 26. Горизонтальный семафор:
1, 2 и 3 — крылья

**Сигнальные полотнища** (рис. 27), так же как и горизонтальный семафор, используются для односторонней связи корабля с самолетом. Пользоваться ими можно лишь на больших кораблях. На сигнальном полотнище изображена буква «Т», имеющая девять отростков. Закрывая отдельные отростки клапанами, передают по специальной таблице различные сигналы.

Недостатком связи этого вида является медленность ее.

**Сигнальные фигуры** употребляются для отдаленной сигнализации.

В качестве сигнальных фигур применяются красный и черный шары, конус, цилиндр, прямоугольный и треугольный флаги и вымпел.

Подъем той или иной фигуры соответствует определенному сигналу, который набирается по специальной таблице.

Достоинством этого вида связи является относительно большая дальность видимости сигнала, так как в этом случае не нужно разбирать сочетания цветов, как это приходится делать при флажной сигнализации.

К недостаткам сигнализации фигурами относятся медленность связи и ограниченность сочетаний, которые могут быть переданы таким путем.

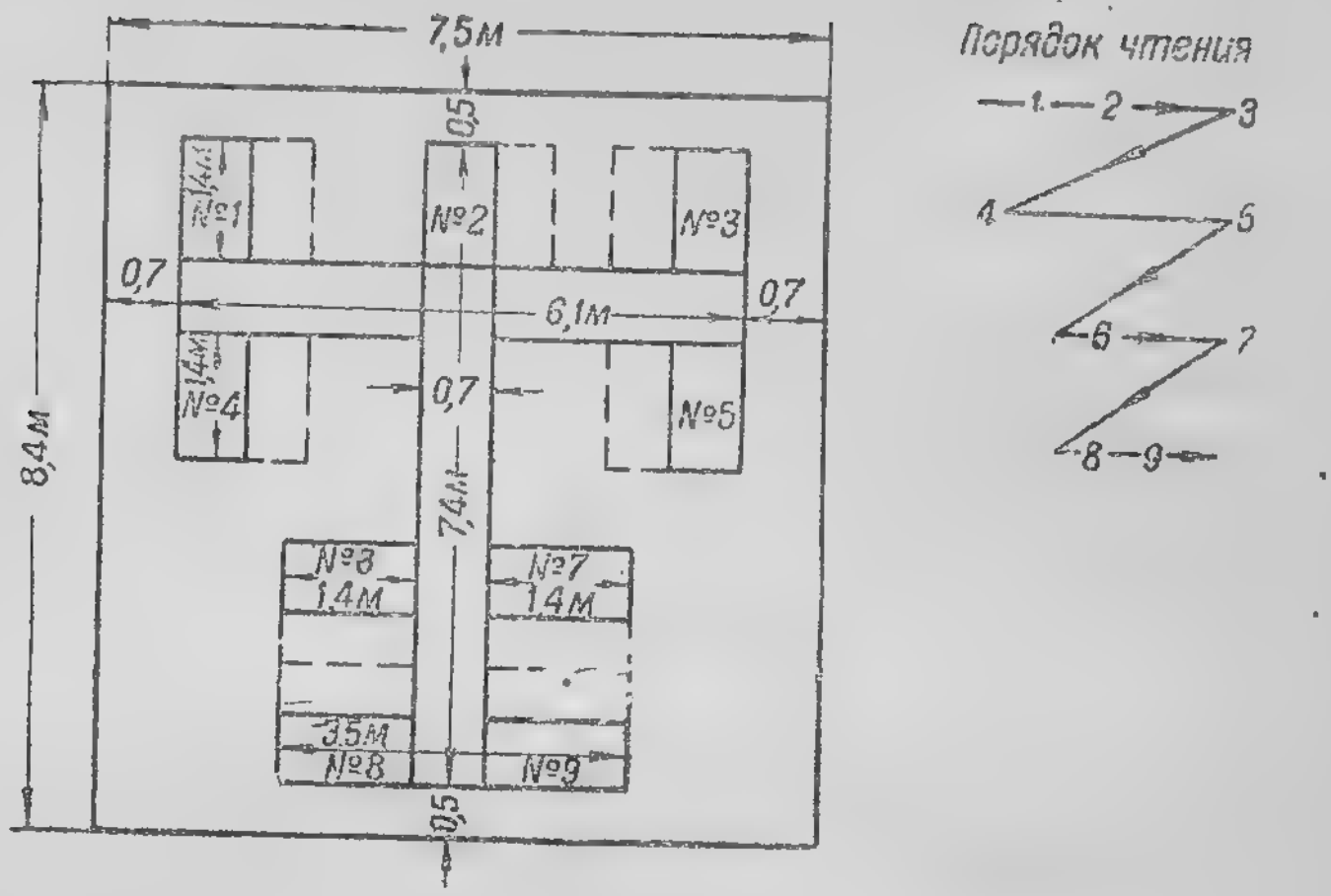



Рис. 27. Сигнальное полотнище

**Светосигнальные фонари направленного действия** предназначены для скрытной связи ночью.

Они представляют собой фонари, которые дают узкий пучок света, видимый только с того места, куда он направлен.

Наибольшее распространение во флоте получил фонарь Ратьера (рис. 28), представляющий собой металлический корпус, в котором помещен источник света (лампа накаливания). В передней части корпуса имеется узкая прямоугольная прорезь, через которую и проникает свет. Вперед выдается узкий длинный раструб, предохраняющий свет от рассеяния. Благодаря такому устройству фонарь Ратьера дает пучок света, имеющий раствор около 10°. Для увеличения силы света в фонаре позади источника света помещен рефлектор.

Сигнализация фонарем Ратьера производится передачей слов азбукой Морзе (см. приложение II) открыванием и закрыванием специальной ширмы, помещенной позади про-

рези. Ширма устроена таким образом, что можно передавать сигналы белым, красным и зеленым цветами.

Фонарь питается от электрической судовой сети или от аккумуляторов.

Дальность действия фонаря Ратьера порядка 4 мили.

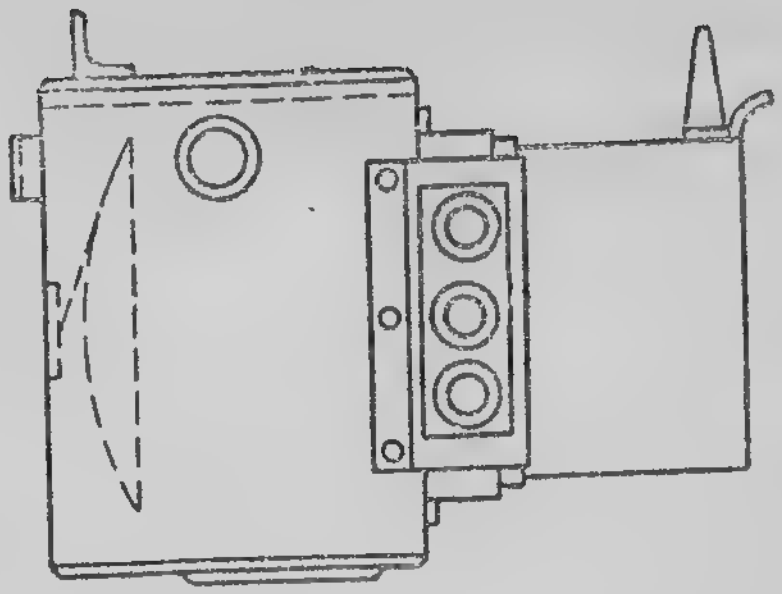


Рис. 28. Фонарь Ратьера

Фонарь Ратьера применяется для связи в боевых условиях, когда требуется, чтобы передаваемый сигнал не был виден со стороны.

Помимо фонарей Ратьера, существуют еще и другие фонари, так, например, ацетиленовый фонарь (рис. 29).

В этом фонаре передача сигнальных знаков производится при помощи управления самим источником света. В качестве источника света в данном фонаре служит ацетиленовая горелка.

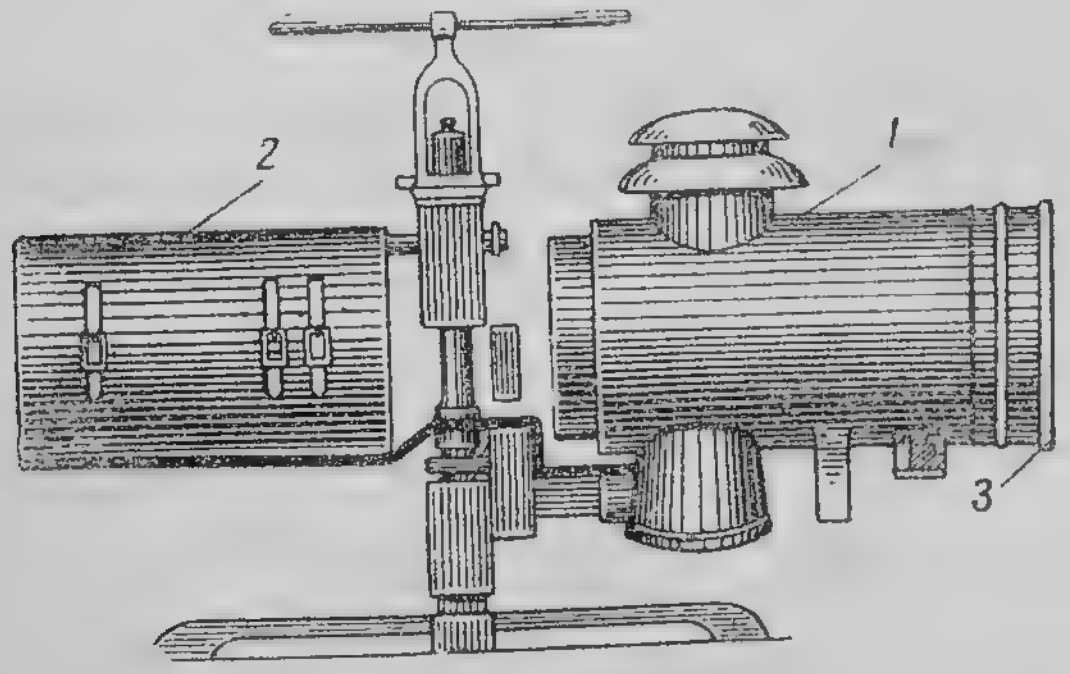



**Рис. 29.** Ацетиленовый фонарь:

1 — корпус фонаря, в котором помещается горелка; 2 — баллон с ацетиленом; 3 — линза

При отжатом ключе ацетилен в горелку поступает в небольшом количестве, и горелка дает маленькое, едва заметное пламя. При нажатии ключа в горелку начинает поступать нормальное количество газа, и он вспыхивает ярким пламенем, видимым на большое расстояние.

Для направленной передачи впереди линзы помещается диск с узкой щелью. По желанию, ширину пучка света можно увеличить или уменьшить, надевая диски, обладающие различными прорезями.

**Клотиковый светосигнальный фонарь кругового действия** представляет собой специальный фонарь, укрепленный на топе мачты.

В фонаре помещаются два вертикальных ряда электрических лампочек специальной конструкции. Половина фонаря (по вертикали) закрыта белым стеклом, другая — красным.

Каждая группа пальцеобразных лампочек *M* (рис. 30) соединена со своим ключом. Нажимая тот или иной ключ, можно передавать сигналы тем или другим светом. Достоинство клотикового фонаря заключается в том, что сигналы, передаваемые этим фонарем, видны всем окружающим. Поэтому командир соединения может передать нужное распоряжение одновременно всем подчиненным ему кораблям.

Это обстоятельство (ненаправленность действия) является и недостатком сигнализации клотиком, так как в боевой обстановке демаскирует место передающего сигнал корабля.

Сигнализация клотиком поэтому применяется лишь в мирное время, а в военное — в специальных, редких, случаях.

Дальность видимости красного огня примерно 3 мили, белого — 5 миль.

**Сигнальный прожектор** представляет собой фонарь (рис. 31), источником света которого является вольтова дуга.

В металлическом кожухе прожектора в задней его части имеется отражатель, т. е. параболическое зеркало, диаметр которого равен 45 или 60 *см*. В фокусе зеркала помещаются угли, соединенные с электрической цепью.

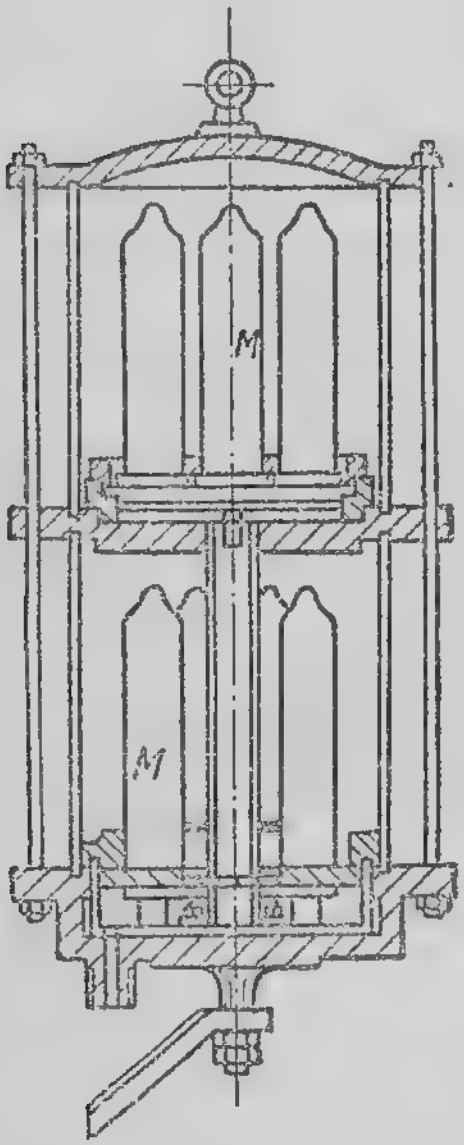



Рис. 30. Клотиковый фонарь:
М — пальцеобразные лампочки

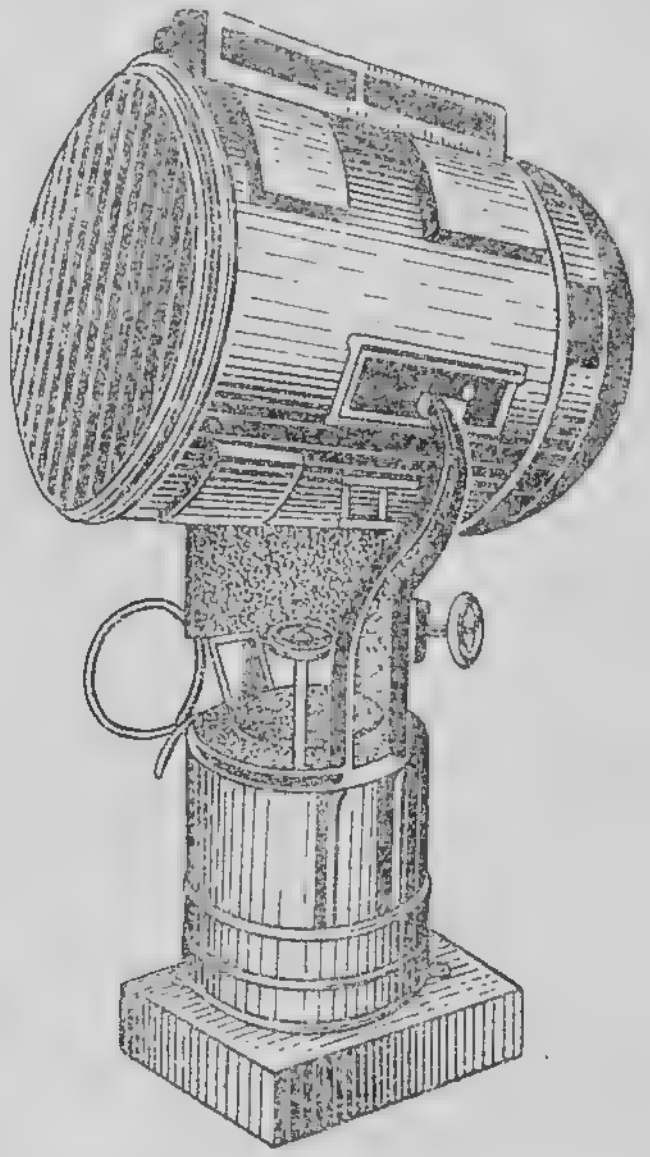


Рис. 31. Сигнальный прожектор

Когда внешняя цепь замкнута, через угли проходит ток. Стоит лишь немного развести угли, как между ними возникает яркое пламя, называемое вольтовой дугой. Лучи от вольтовой дуги попадают на зеркало, отражаются от него и проходят через стекло, закрывающее переднюю часть кожуха. Прожектор дает яркий пучок света.

Иногда, вместо углей, в фокусе отражателя поме-

щается лампа накаливания с металлической точечной нитью. В этом случае сила света прожектора несколько меньше, чем в первом. Однако эти прожекторы обладают достоинством в отношении быстроты включения, так как лампа питается непосредственно от сети, и приведение прожектора в действие производится простым поворотом выключателя. При использовании углей приходится, включая прожектор, пускать специальный преобразователь, что занимает известное время.

Передача сигналов прожектором производится по азбуке Морзе путем манипуляции специальной шторкой, помещенной в передней его части.

Сигнальный прожектор является дневным средством связи. В этих условиях им можно передавать сигналы на большие расстояния, примерно равные дальности видимого горизонта.

Ночью сигнальный прожектор не используется, так как он дает яркий пучок света и тем самым может быть легко обнаружен противником с большого расстояния.

**Огне-дымо-пиротехнические средства связи.** К этим средствам связи принадлежат фальшфейеры, ракеты, цветные огни, дымы и звезды.

Все они используются в дневное время в особых случаях, когда требуется передать какой-либо сигнал, видимый всеми одновременно.

Так как средства огне-дымо-пиротехнической связи применяются на корабле сравнительно редко, то мы на них останавливаться не будем.

## Радиотехнические средства связи

До изобретения радио корабли, удалявшиеся от своих баз на значительные расстояния, фактически полностью отрывались от них и часто месяцами не знали, что происходит у них на родине и какие изменения произошли в международной политической обстановке.

Чтобы выяснить обстановку, корабль должен был зайти

в какой-либо порт и там получить интересующие его сведения.

И. А. Гончаров в своей книге «Фрегат Паллада» рассказывает, как они, находясь в японском порту Нагасаки, принуждены были посылать свои корабли в Шанхай за письмами, газетами и новостями. Поход из Нагасаки в Шанхай занимал при тех условиях много времени. В частности, например, Гончаров описывает случай, когда посланная в Шанхай шхуна вернулась оттуда лишь через два месяца.

Если вспомнить, что в то время (1853—1854 гг.) была напряженная политическая обстановка, то станет понятным все неудобство отсутствия средств дальней связи.

В настоящее время вопрос этот решается значительно проще и лучше. Каждый корабль оборудуется соответствующими радиоустановками, рассчитанными на двустороннюю связь с другими радиостанциями на пределе радиуса действия корабля. Это так называемые линии дальней связи.

Затем корабль должен быть оборудован так, чтобы иметь связь с кораблями, действующими с ним совместно, причем желательно, чтобы переговоры с соседями не могли быть перехвачены противником. Радиоустановки для дальней связи слишком мощные, и их работу противник слышит на большом расстоянии. Следовательно, корабли должны быть снабжены также установками малой мощности, обеспечивающими связь с соседями. Это так называемые линии ближней связи.

Наличие радиотехнических средств связи на кораблях военно-морского флота облегчает последним выполнение их боевых заданий и повышает эффективность применения оружия. Уже в период первой мировой войны, когда средства радиосвязи еще были весьма несовершенны, и то они играли чрезвычайно большую роль в боевой деятельности флота.

Приведем ряд примеров, когда умелое использование средств радиосвязи приводило к успеху операции.

Вспомним, например, такой случай. В 1918 г. герман-

ская подводная лодка «UB-64» у берегов Ирландии атаковала большой английский конвой, т. е. отряд транспортов, шедших под охраной военных кораблей. Торпедировав большой пароход «Юстиция», лодка получила повреждение, происшедшее вследствие взрывов глубинных бомб, сброшенных с конвойных кораблей. Не имея возможности продолжать атаку, командир «UB-64» вызвал по радио находившуюся поблизости подводную лодку «U-54», которая и утопила «Юстицию».

Или другой случай. В 1915 г. русская подводная лодка «Минога» в Балтийском море, продув по ошибке соляровую систерну и оставшись без топлива, вызвала по радио находившуюся в смежном районе подводную лодку «Акула». Приняв с последней топливо, «Минога» смогла возвратиться в свою базу.

В тех случаях, когда между отдельными кораблями не было надежной радиосвязи, их взаимодействие организовать не удавалось.

Например, 4 мая 1916 г. во время набеговой операции английского флота на воздушные базы немцев германская подводная лодка «U-24», находясь в дозоре и не имея возможности атаковать противника из-за неисправности механизмов, пыталась вызвать по радио подводные лодки «U-51», «U-71» и «UB-22», находившиеся в смежных районах. Однако все попытки связаться с ними оказались безуспешными, и прекрасная возможность успешной атаки была упущена.

Помимо дальних и ближних линий двусторонней связи, кораблю требуется еще ряд линий связи, чаще всего односторонней, т. е. такой, когда корабль, например, только принимает радиограмму от другой станции, но ей ничего не передает.

Например, командира корабля, находящегося в море, интересует вопрос о предполагаемой погоде на ближайший период времени. С этой целью ряд береговых радиостанций, расположенных в различных странах, периодически передает метеосводки и прогнозы погоды. Корабль

должен иметь возможность принимать по радио эти сводки, т. е. иметь соответствующий приемник.

Если корабль находится вдали от своих баз, в мало знакомом районе, изобилующем подводными опасностями, то может встретиться необходимость, например, в тумане определить свое место. В этом случае с корабля можно, включив передатчик, запросить одну из береговых станций о своем месте. Береговые радиопеленгаторные станции, пеленгуя работу корабля, наносят эти пеленги на карту, снимают с нее место корабля и затем сообщают его последнему. Диапазоны волн передатчика и приемника корабля должны давать ему эту возможность.

Необходимо, чтобы корабль мог, кроме того, принимать передаваемые сводки основных политических событий. В Советском Союзе эту сводку регулярно передают московская радиостанция и ряд радиостанций других городов Союза.

Наконец, корабль должен иметь возможность принимать концерты, передаваемые радиовещательными станциями. В часы досуга передача радиовещательных станций помогает культурно провести свой отдых команде корабля.

Итак, на кораблях устанавливаются радиопередатчики различной мощности и соответствующее количество приемников, могущих обеспечить указанные выше потребности корабля.

В этом году исполнилось 19 лет со времени блестящего перехода линейного корабля «Парижская Коммуна» и крейсера «Профинтерн» из Кронштадта в Севастополь. Корабли находились в походе около двух месяцев, совершая поход в тяжелых зимних условиях, в штормовую погоду. Благодаря наличию современных средств радиосвязи и отлично подготовленного личного состава отряд во все время перехода имел непрерывную непосредственную связь с Москвой, получая от командования все необходимые распоряжения. Несмотря на тяжелые условия работы, даже во время исключительной силы шторма, в который попал

отряд в беспокойном Бискайском заливе, на кораблях регулярно принимались сводки ТАСС из Москвы, и весь личный состав кораблей всегда находился в курсе всех событий. Концерты советских радиостанций давали большое удовлетворение команде корабля. На кораблях также регулярно принимались метеосводки советских и иностранных радиостанций, что позволило штурманам ежедневно давать прогноз погоды. В условиях длительного перехода это обстоятельство имело чрезвычайно важное значение.

В этом походе наблюдение и связь полностью обеспечили все потребности кораблей отряда.

Мы видим, что по тем большим задачам, которые выполняют радиотехнические средства связи, их следует признать основными средствами связи флота.

Каждая корабельная радиостанция состоит из передатчика, приемника, источника питания, антенного устройства и вспомогательных приборов.

Принципиально, с технической стороны, средства радиосвязи флота ничем не отличаются от используемых на берегу. Поэтому на описании их мы останавливаться не будем, отсылая интересующихся к соответствующим учебникам. Укажем лишь на основные моменты и отличительные черты радиотехнических средств связи флота.

Корабельные радиоустановки широко используют для передачи как радиотелеграф, так и радиотелефон. В первом случае передача радиограммы производится по азбуке Морзе, т. е. путем передачи комбинаций из точек и тире, составляющих различные буквы алфавита, во втором случае передача радиограммы производится голосом.

Использование радиотелеграфной и радиотелефонной передачи определяется обстановкой и особенностями, присущими каждому из этих видов передач.

Телеграфная передача обладает большей скрытностью, так как телеграмма по радио передается за более короткий промежуток времени, чем при передаче голосом, и противнику ее обнаружить труднее, чем радиограмму, передавае-

мую радиотелефоном. Кроме того, знаки азбуки Морзе интернациональны, и, следовательно, раскрыть национальность передающей радиостанции труднее, чем при передаче речи.

Наконец, радиотелеграфная работа обладает еще одним преимуществом по сравнению с радиотелефонной, а именно, меньшей зависимостью от атмосферных помех.

Обычно в телефоне радиоприемника имеются шумы и трески, вызываемые атмосферными разрядами, затрудняющими радиоприем. Оказывается, радист на фоне этих разрядов значительно легче принимает текст, передаваемый по азбуке Морзе, чем текст, передаваемый голосом. Следовательно, и в этом случае радиотелеграфная работа дает бо́льшие возможности, чем радиотелефонная.

Радиотелефонная передача имеет преимущество в отношении возможности пользоваться ею, не зная специальной азбуки. Разговор по радиотелефону может вестись без использования специалиста-радиста, что приближает техника к потребителю.

Для повышения скрытности радиообмена на кораблях иногда применяются быстродействующие аппараты, работающие со скоростью до 200—400 слов в минуту. В среднем скорость радиообмена таким путем повышается примерно в 10 раз. Уменьшение времени нахождения радиограммы в эфире, естественно, сокращает вероятность обнаружения и запеленгования ее противником.

На береговых линиях связи, где каждая станция в большинстве случаев имеет связь с определенными корреспондентами, можно работать на нескольких заране выбранных волнах. Для корабельных радиостанций установить заранее определенные волны связи затруднительно, так как расстояние между корреспондентами и их количество могут меняться в больших пределах. Кроме того, возможные помехи со стороны противника требуют частой смены волн корабельных радиостанций.

Указанные обстоятельства заставляют строить корабельные радиопередатчики и радиоприемники на широкий

диапазон волн. В настоящее время во всех флотах используется весь диапазон волн, начиная от очень коротких (порядка нескольких метров) и кончая очень длинными (порядка нескольких тысяч метров).

Области применения различных волн различны. Ультракороткие волны (от 1 до 10 *м*) используются для связи на очень малых расстояниях (в пределах видимого горизонта); короткие и промежуточные (от 10 до 200 *м*) — на очень больших и средних расстояниях и, наконец, средние и длинные (свыше 200 *м*) — на средних и больших дистанциях.

Использование волн различных участков диапазона для различных целей определяется особенностями их распространения.

Прием на длинных волнах одинаково надежен зимой и летом, ночью и днем. Слышимость одной и той же станции в различное время года и суток меняется очень мало. Но атмосферные помехи на этом участке диапазона сказываются довольно сильно.

На коротких волнах, наоборот, атмосферные помехи сказываются слабее, но сила приема значительно зависит от времени суток и года. В зависимости от времени приходится выбирать свою волну связи.

На ультракоротких волнах помех совсем почти нет, но связь возможна лишь в пределах прямой видимости.

Каждая радиостанция, как мы говорили, должна иметь наружное антенное устройство (рис. 32). Если для приемников можно обойтись антенной, имеющей небольшие размеры, то средняя высота подвеса антенн для передатчиков на больших кораблях бывает 15—25 *м* (рис. 33).

Антенна корабельной радиостанции является наиболее уязвимой ее частью. Действительно, во время боя антенна, находящаяся на верхней палубе и ничем не защищенная, очень легко может быть сбита артиллерийским огнем. Без антенны же радиоустановки работать не могут. Поэтому обычно на корабле, помимо основных антенн, имеются еще запасные, так называемые аварийные, которые предста-

вляют собой однолучевые легкие антенны, поднимаемые между мачтами или между трубой и мачтой, в случае уничтожения основных антенн.

В условиях боя постановка аварийных антенн представляет большие трудности.

В Ютландском бою, например, антенны флагманского корабля «Лайон» адмирала Битти (командующего линей-

Рис. 32. Антенны береговой радиостанции

ными крейсерами) были сбиты артиллерийским огнем немцев. Аварийные антенны, повидимому, поставить не удалось. Поэтому донесение Битти о появлении главных сил немцев было передано им командующему флотом по семафору через линейный корабль «Принцесс Ройяль».

Кстати, в дальнейшем, когда линейный корабль передал донесение Битти по радио, оно было искажено.

Антенны подводных лодок (рис. 34) в некоторых иностранных флотах подвешиваются на специальных сравнительно высоких мачтах. Увеличение высоты подвеса антенны увеличивает дальность связи. Однако высокие мачты лодки, находящейся в надводном положении, демаскируют лодку и могут привести к гибели последней. Такой случай, например, имел место с германской подводной лод-

кой «U-51», которая была потоплена английской подводной лодкой «H-5» у устья реки Эмс. Высокие мачты «U-51» повидимому облегчили для «H-5» ориентировку.

Остановимся в заключение на основных достоинствах и недостатках радиосвязи.

**Рис. 33.** Миноносец и его антенны

Достоинства радиосвязи заключаются в следующем: возможность осуществлять связь на больших расстояниях, даже через голову противника; возможность одновременной связи со всеми радиостанциями, находящимися в районе действия данной передающей радиостанции; возможность установления нескольких одновременных линий связи без взаимных помех; возможность связи с помощью передачи речи; большая скорость связи.

К недостаткам радиосвязи относятся: возможность перехвата радиограмм противником; возможность обнаружения места работающего корабля путем запеленгования работы его радиостанций; чувствительность к атмосферным и намеренным помехам; малая живучесть антенных устройств.

Радиосвязь чрезвычайно широко использовалась нашими кораблями в Великой Отечественной войне.

Надежная работа средств радиосвязи обеспечила боевые действия наших подводных лодок на морских коммуникациях врага. Подводные лодки регулярно получали сообщения о движении конвоев и отдельных кораблей противника, и это позволяло им своевременно выходить навстречу и топить их.

**Рис. 34.** Подводная лодка и ее антенны

Подводные лодки, взаимодействовавшие с самолетами, получали от них донесения о противнике и пользовались ими для нападения на него. Надводные корабли, имея надежную связь с базой и между собою, успешно действовали против вражеских кораблей. Много ответственных боевых операций нашего флота было проведено с успехом благодаря четкой работе радиосвязи.

### Звукотехнические средства связи

Звукотехнические средства связи используют для передачи сигнала звуковые колебания воздуха или воды. В соответствии с этим звукотехнические средства связи делятся на воздушно-звуковые и подводно-звуковые.

Рассмотрим назначение и работу каждого из этих средств.

**Воздушно-звуковые средства связи** используются для связи на небольших расстояниях, преимущественно в усло-

виях плохой видимости (например в тумане), и осуществляются свистком и сиреной с использованием азбуки Морзе.

В тумане, когда несколько кораблей идут совместно, пользование средствами зрительной связи невозможно. В некоторых случаях бывает нежелательно также использовать и радиотехнические средства связи, чтобы не обнаруживать своего места. Тогда прибегают к помощи воздушно-звуковых средств связи. Свистком или сиреной (обычно свистком) передают сигнал по буквам, короткими и длинными гудками. Недостатком этого средства связи является малая скорость передачи.

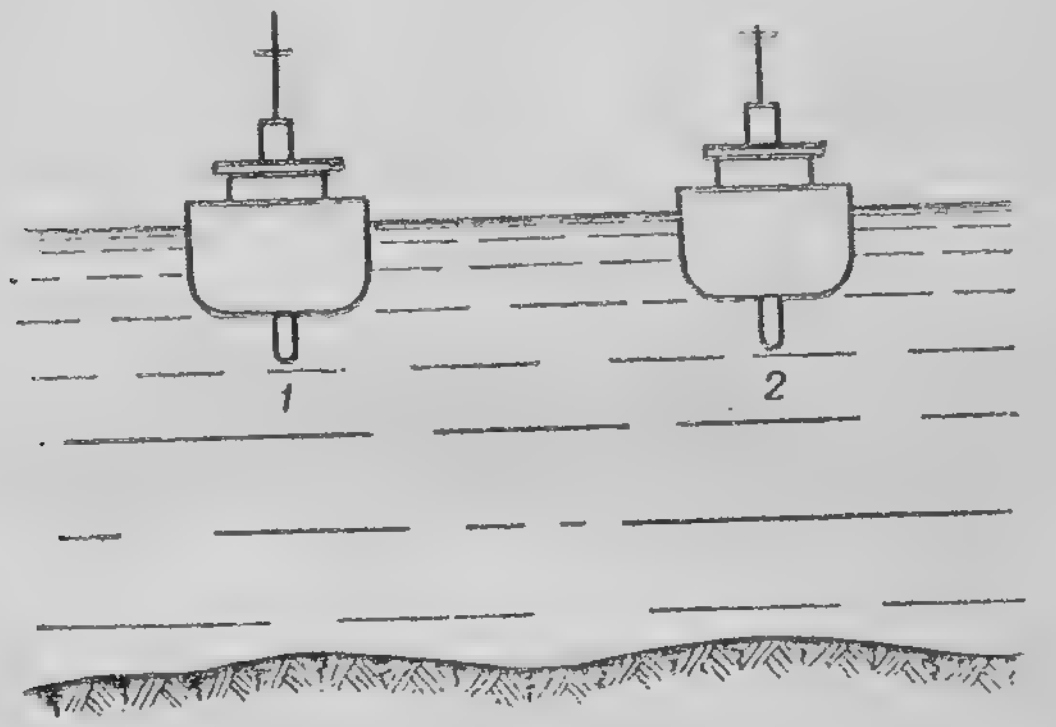



**Рис. 35.** Положение приборов звуковой подводной связи на кораблях при ведении переговоров:

1 — излучатель; 2 — приемник

**Подводно-звуковые средства связи** используются главным образом для связи надводных кораблей с подводными лодками и подводных лодок между собой. Связь с погруженными лодками осуществлять не легко. Единственные средства связи, которые могли бы быть использованы

в этом случае, — это средства радиосвязи. Однако и радио полностью не решает задачи связи с подводной лодкой в погруженном состоянии. Принимать на лодке работу радиостанций надводных кораблей еще можно, а передавать из воды затруднительно, а на больших глубинах и вовсе невозможно. Поэтому приходится изыскивать другие пути, могущие решить задачу двусторонней связи с подводными лодками. Таким путем является использование звуковых колебаний, которые в воде распространяются значительно лучше, чем в воздухе.

Учитывая важность подводных средств связи, немцы еще в 1916 г. производили опыты по связи подводных лодок в подводном положении с надводными кораблями и между собой. Для этой цели к 3-й флотилии подводных лодок был прикомандирован миноносец «Т-137» с установленными на нем средствами подводной сигнализации.

Для целей подводно-звуковой связи используется прибор, подобный гидролокатору (иногда эти два прибора совмещаются). В электрическую цепь питания мембраны излучателя прибора подводно-звукового наблюдения помещают ключ. Нажимая ключ, мы тем самым замыкаем цепь управления колебаниями мембраны и, следовательно, можем заставить ее колебаться в соответствии с характером передаваемых сигналов.

Колебания мембраны создают в воде звуковые колебания, характер которых в точности соответствует характеру манипуляции ключом. Эти звуковые колебания, достигнув приемника, находящегося на подводной лодке, заставляют колебаться его мембрану в такт с колебаниями мембраны излучателя. Преобразовав механические колебания мембраны приемника в электрический ток, мы можем принять переданный сигнал на телефон. Современные приборы подводно-звуковой связи обеспечивают связь на расстоянии нескольких миль.

Достоинством приборов подводно-звуковой связи является большая их живучесть. Расположение приборов в подводной части корабля (рис. 35) гарантирует их от

повреждения артиллерийским огнем. Однако против взрыва мины или торпеды такое расположение приборов их не защищает.

### Военно-голубиные средства связи

Военно-голубиная связь основана на использовании врожденного чувства привязанности голубя к своей голубятне.

Корабль, выходящий в море, берет с собой несколько голубей. В случае необходимости послать донесение в базу, оно закладывается в специальный футляр (портдепешник), прикрепленный к ножке голубя, и голубь выпускается из клетки.

Использование голубиной связи может оказаться необходимым в том случае, когда корабль, находящийся вдали от своей базы, не хочет пользоваться радиосвязью, чтобы не обнаруживать себя. Особенно полезны голуби для связи подводных лодок, находящихся на позиции, со своей базой.

Дальность связи с помощью голубей достигает порядка 500 *км* (при хорошей тренировке голубя). Скорость его полета 50—60 *км/час*. Основным недостатком этого средства является его малая живучесть.

---

Мы ознакомили здесь читателя со средствами, применяемыми на кораблях военно-морского флота для целей наблюдения и связи. В число этих средств, как в этом мог убедиться читатель, входят, наравне с весьма совершенными и современными средствами, также средства, насчитывающие сотни лет давности и являющиеся простейшими, а с современной точки зрения и примитивными средствами (флаги, семафор и т. п.).

Однако корабли военно-морского флота в равной степени используют как те, так и другие средства. Причина этого заключается в том, что до сих пор еще не существует таких средств наблюдения и связи, которые могли

бы полностью удовлетворить всем требованиям, предъявляемым к ним особенностями боевой деятельности военно-морского флота. Каждое из них обладает как достоинствами, так и недостатками, поэтому все эти средства имеются на вооружении кораблей и используются в зависимости от обстановки.

На корабле нет подразделения средств на хорошие и плохие, так как каждое из них может принести пользу в умелых руках хорошо подготовленного матроса, старшины и офицера.

Опыт Великой Отечественной войны подтвердил, что все средства наблюдения и связи корабля хороши в определенных условиях и надо только правильно выбирать то из них, которое наиболее соответствует сложившейся обстановке.

Советский Военно-морской флот имеет на вооружении своих кораблей самые разнообразные средства наблюдения и связи, в том числе и наиболее совершенные из всех существующих. Эффективное использование этих средств зависит не только от их технических качеств, но в равной и даже в большей степени от того, насколько личный состав, их обслуживающий, знает их и умеет пользоваться ими. Личный состав службы наблюдения и связи во время Великой Отечественной войны показал свои высокие моральные качества, знание дела и беззаветную преданность Родине. Эти качества наших матросов, старшин и офицеров обеспечили нашему флоту победу в жестоких боях с врагом.

Задачей специалистов наблюдения и связи в настоящее время является изучение тактико-технических свойств новых средств и совершенствование своих знаний в области использования уже существующих.

Каждый досфлотовец должен твердо знать, какие задачи стоят перед наблюдением и связью корабля и средства, обеспечивающие выполнение этих задач, а также уметь использовать их в различных боевых условиях.

---

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

## УСЛОВНЫЕ НАЗВАНИЯ ФЛАГОВ ВОЕННО-МОРСКОГО СВОДА СИГНАЛОВ СОЮЗА ССР ПРИ ПОДАЧЕ КОМАНД

1. **А** — Аз
2. **Б** — Буки
3. **В** — Веди
4. **Г** — Глаголь
5. **Д** — Добро
6. **Е** — Есть
7. **Ж** — Живете
8. **З** — Земля
9. **И** — Иже
10. **Й** — И краткое
11. **К** — Како
12. **Л** — Люди
13. **М** — Мыслете
14. **Н** — Наш
15. **О** — Он
16. **П** — Покой
17. **Р** — Рцы
18. **С** — Слово
19. **Т** — Твердо
20. **У** — У
21. **Ф** — Ферт
22. **Х** — Ха
23. **Ц** — Це
24. **Ч** — Червь
25. **Ш** — Ша
26. **Щ** — Щи
27. **Ъ** — Твердый знак
28. **Ы** — Еры
29. **Ь** — Мягкий знак
30. **Э** — Э
31. **Ю** — Ю
32. **Я** — Я
33. **1-й** дополнительный
34. **2-й** дополнительный
35. **3-й** дополнительный
36. **4-й** дополнительный
37. Гюйс
38. Газ
39. Дым
40. Телеграфный
41. Шлюпочный
42. Воздушный
43. Норд
44. Зюйд
45. Ост
46. Вест
47. Вопросительный
48. Ответный вымпел
49. Исполнительный
50. **1** — единица
51. **2** — двойка
52. **3** — тройка
53. **4** — четверка
54. **5** — пятерка
55. **6** — шестерка
56. **7** — семерка
57. **8** — восьмерка
58. **9** — девятка
59. **0** — нуль

## АЗБУКА МОРЗЕ

### I Знаки, присвоенные флагам и буквам

| | | | |
|---|---|---|---|
| А • — | Р • — • | 1-й дополнительный | • • — • • |
| Б — • • • | С • • • | 2-й дополнительный | • — — — • |
| В • — — | Т — | 3-й дополнительный | • — — • • |
| Г — — • | У • • — | 4-й дополнительный | • • • • — • • |
| Д — • • | Ф • • — • | Гюйс (Гю) | — — • • — — |
| Е • | Х • • • • | Газ (ГЗ) | — — • — — • • |
| Ж • • • — | Ц — • — • | Дым (Дм) | — — • • — |
| З — — • • | Ч — — — • | Телеграфный (Тел) | — — • — • • |
| И • • | Ш — — — — | Шлюпочный (Шл) | — — — — • — — • • |
| Й • — — — | Щ — — • — | Воздушный (Во) | • — — — — — |
| К — • — | Ъ • — — • — • | Норд (Но) | — — • — — — |
| Л • — • • | Ы — • — — | Зюйд (Зд) | — — — • • — • • |
| М — — | Ь — • • — | Ост (Ост) | — — — — • • • — |
| Н — • | Э • • • — • • | Вест (Вес) | • — — — • • • • |
| О — — — | Ю • • — — | Вопросительный | • • — — — • • |
| П • — — • | Я • — • — | Ответный вымпел (знак) | • • • — • |
| | | Исполнительный | — — — • • — |
| | | Конус (Ко) | — • — — — — |

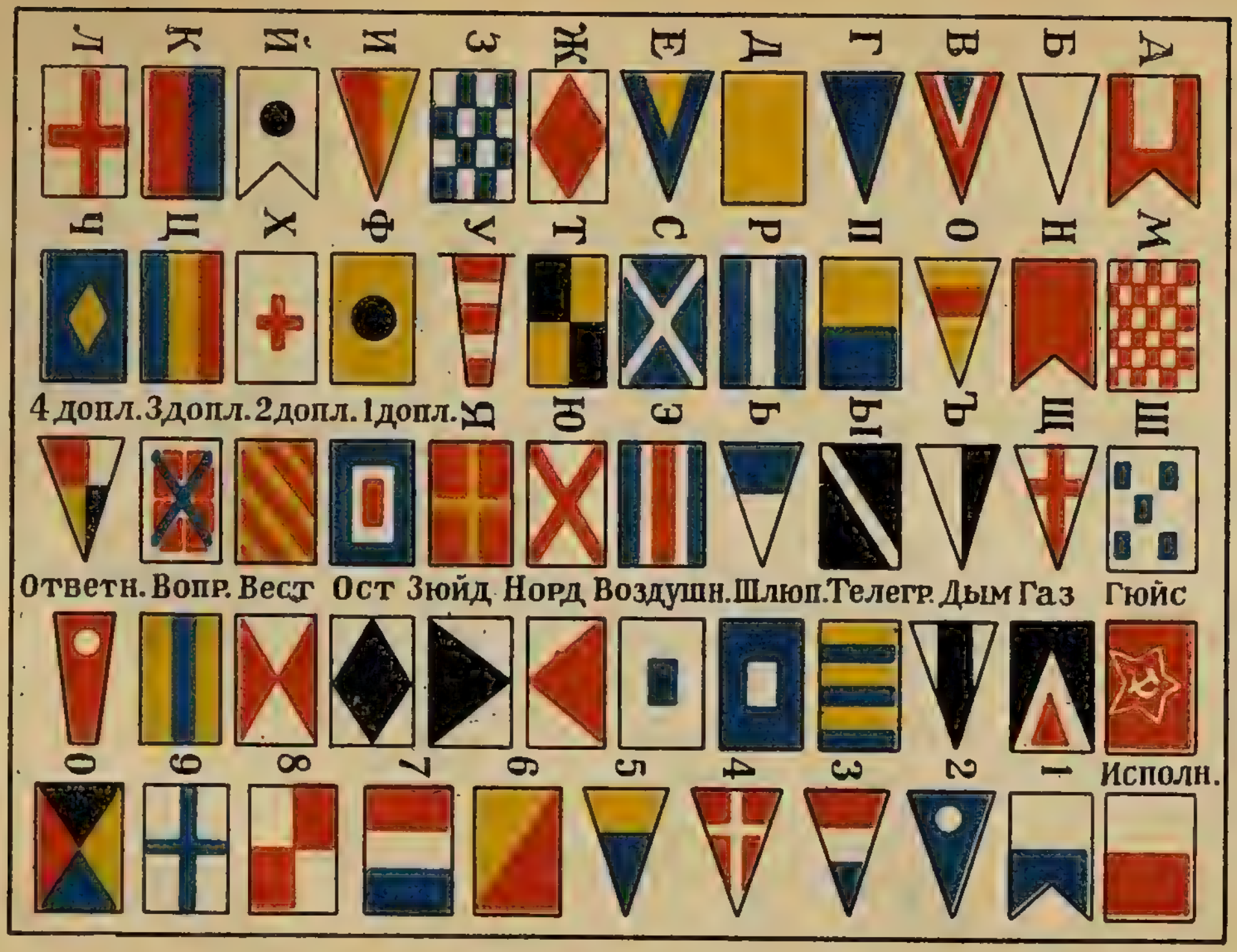
### II. Цифры

| | | |
|---|---|---|
| 1 • — — — — | 4 • • • • — | 7 — — • • • |
| 2 • • — — — | 5 • • • • • | 8 — — — • • |
| 3 • • • — — | 6 — • • • • | 9 — — — — • |
| | | 0 — — — — — |

### III. Служебные знаки

| | |
|---|---|
| Знак общего вызова | — • — • — |
| Знак военно-морского свода сигналов | • • — — • |
| Знак шлюпочной сигнальной книги | — — — — • — • • |
| Знак шифра | — — • — — • • — |
| Знак ответа (ответный вымпел) | • • • — • |
| Знак вопроса (повторения) | • • — — • |
| Знак ошибки | • • • • • • |
| Знак исполнительный | — — — • • — |
| Знак отменительный (Ф) | • • — — • |
| Знак разделительный | — — • • • — |

| | |
|---|---|
| Знак молчания | |
| Знак ожидания | |
| Знак номера | |
| Знак окончания | |
| Знак — Не могу читать вашей передачи (плохо наведен фонарь, плохо горит свет или мешает рядом расположенный яркий огонь) | |
| Знак — Сигнал принял ясно, но расшифровать не могу. Проверьте набор (кодирование) | |




ПРИЛОЖЕНИЕ III

*ПРИЛОЖЕНИЕ IV*

## РУССКАЯ СЕМАФОРНАЯ АЗБУКА

А

Ж

Н

У

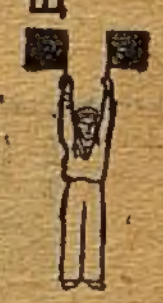
Щ

Б

З

О

Ф


Ъ,Ь

В

И,Й

П

Х

Ы

Г

К

Р

Ц

Ю

Д

Л

С

Ч

Я

Е

М

Т

Ш

## СЛУЖЕБНЫЕ ЗНАКИ РУССКОЙ СЕМАФОРНОЙ АЗБУКИ

Знак вызова

Знак ответа

Знак повторения (ошибки)

Знак ожидания

Знак разделительный

Знак вопроса

Знак окончания

Знак невозможности приёма

## ЗНАКИ О ПЕРЕМЕНЕ МЕСТА

Передвиньтесь в правую от меня (принимающего) сторону

Передвиньтесь в левую от меня (принимающего) сторону

Поднимитесь выше

Спуститесь ниже

БИБЛИОТЕКА
Г. ШВМ СССР

Цена 1 р. 25 к.